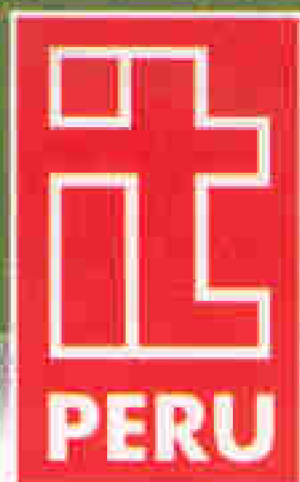


PAPA SECA



Intermediate Technology Development Group, ITDG-Perú

serie procesamiento de alimentos 1

PAPA SECA

© 1998, Intermediate Technology Development Group, ITDG-Perú

Papa seca / Intermediate Technology Development Group.- 2º ed.- Lima: ITDG, 1998.
39 p.; ilus.- (Procesamiento de alimentos; 1)

PROCESAMIENTO DE ALIMENTOS / PAPAS / PAPA SECA / PEQUEÑA INDUSTRIA / SECADO / MANUALES / PE

530 /I61/1

ISBN de la serie: 9972 47 023 7
ISBN de esta edición: 9972 47 024 5 (v.1)

Hecho el depósito legal Nº 98-3405
Razón social: Intermediate Technology Development Group, ITDG-Perú
Domicilio: Av. Jorge Chávez 275 Miraflores, Lima 18, Perú. Casilla postal 18-0620.
Teléfonos: 444-7055, 446-7324, 447-5127. Fax: 446-6621
e-mail: postmaster@itdg.org.pe http://www.itdg.org.pe
1a edición: Lima, ITDG 1992; 2a edición: Lima, ITDG 1998

© Intermediate Technology Development Group, ITDG-Perú
Autor: Roberto Montero
Edición y producción: Soledad Hamann y Diana Cornejo
Carátula: Lola Montalvo
Ilustraciones: Víctor Mendívil y archivo ITDG
Diagramación: Ana Cabrera
Impresión: Tarea Asociación Gráfica Educativa
Impreso en Perú en noviembre de 1998

El programa de Agroprocesamiento de ITDG-Perú presenta esta cartilla sobre elaboración de papa seca. A través de explicaciones sencillas y de ilustraciones claras, se muestran todas las etapas que comprende la preparación de papa seca y de puré deshidratado para diferentes usos.

En colaboración con INPET y SENATI, instituciones a las cuales presentamos nuestro reconocimiento, ITDG ha trabajado en la difusión de técnicas de procesamiento de alimentos a pequeña escala como una alternativa para la generación de ingresos.

Esta cartilla se publicó por primera vez en 1992. Desde entonces, ITDG ha venido haciendo ajustes en la tecnología utilizada y mejoras en la metodología de difusión. Por ello consideramos necesario publicar una reedición, corregida y aumentada. Presenta, entre otros aspectos, el proceso de elaboración de papa seca y las características que debe tener la planta de procesamiento, y propone algunas recomendaciones sobre cálculo de costos y comercialización.

La importancia de este tipo de publicaciones motivó que ITDG-Perú concertara con Atelier la obtención del patrocinio de la Agencia Española de Cooperación Internacional (AECI) para publicar la presente cartilla. Esperamos que nuestro esfuerzo sirva como un estímulo para los promotores de proyectos y para todas aquellas personas interesadas en elaborar papa seca con fines productivos.



Contenido

3 Presentación

5 INTRODUCCIÓN

7 LA PLANTA: EQUIPOS, MATERIALES E INSUMOS

11 LA MATERIA PRIMA

15 EL PROCESO DE ELABORACIÓN

28 COSTOS Y COMERCIALIZACIÓN

36 RECOMENDACIONES FINALES

37 ANEXOS

INTRODUCCIÓN

La papa es una especie nativa que se produce y consume desde hace siglos. Es un alimento muy nutritivo, de fácil digestión, y se puede preparar de distintas formas.

Uno de los derivados más importantes de este cultivo es la **papa seca**, producto que tiene pocas formas de preparación y, por tanto, escasa demanda, especialmente en las ciudades. En esta cartilla proponemos que las plantas de secado de papa elaboren **puré deshidratado** –además de papa seca–, utilizando tecnologías sencillas. El puré deshidratado se puede usar de distintas formas (sopas, cremas, purés, espesantes, etc.), lo que permitirá elevar las ventas de la empresa.

Además, en esta cartilla también se muestran aspectos de tecnología de procesamiento. Con respecto a nuestra cartilla anterior, en esta edición incluimos el concepto de secado mixto (aire caliente unido a secado solar) –que garantiza una producción más sostenida–, y la idea de elaborar puré deshidratado.

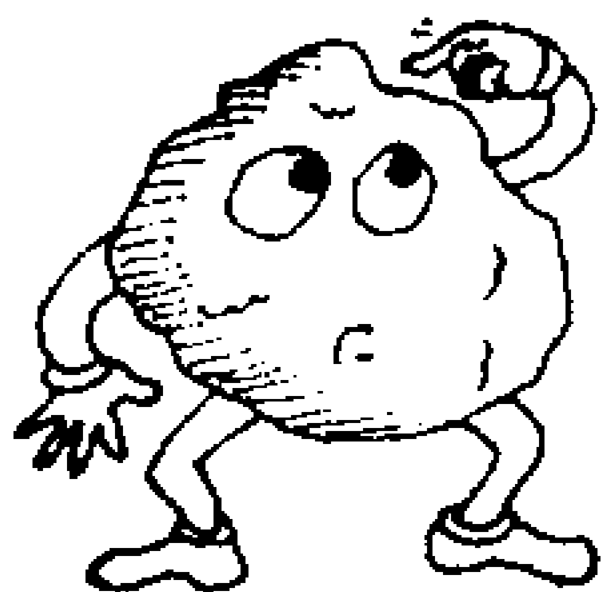
La planta, propuesta para una pequeña empresa, debe procesar un poco más del 50% de la capacidad instalada para empezar a generar utilidades. Ello puede lograrse gracias al secado mixto y a la diversificación del producto, pues empleando únicamente el sistema de secado convencional (aire caliente) la elaboración de papa seca no es un negocio rentable por el alto costo del secado.

La planta puede dar empleo a siete u ocho personas, y su producción mensual llega a 2,5 toneladas, aproximadamente, entre papa seca tipo carapulcra y puré deshidratado.

Con pequeños ajustes, esta planta puede producir diversos productos deshidratados (yerbas, hortalizas, frutas, carnes) con lo que puede resolverse el problema de la estacionalidad de la papa de modo que la empresa cuente con una cartera de productos más amplia y una mayor capacidad comercial.

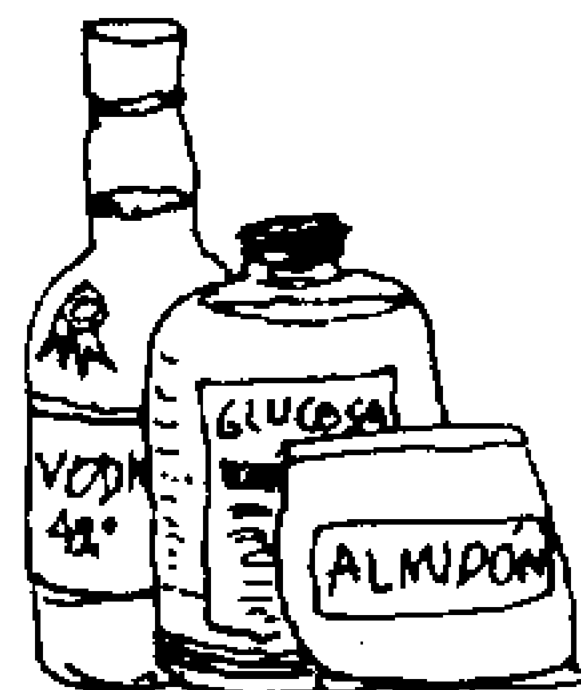
Principales usos de la papa

papa fresca



Consumo directo en diversas formas, cortadas para pollerías, *snacks*, en hojuelas, en tiras, etcétera.

almidón



Elaboración de alcohol, glucosa y almidón.

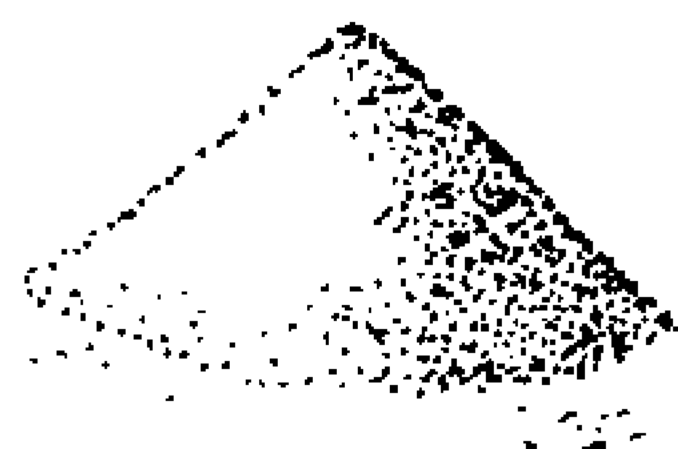
harinas



Industria de extruidos y *snacks*.

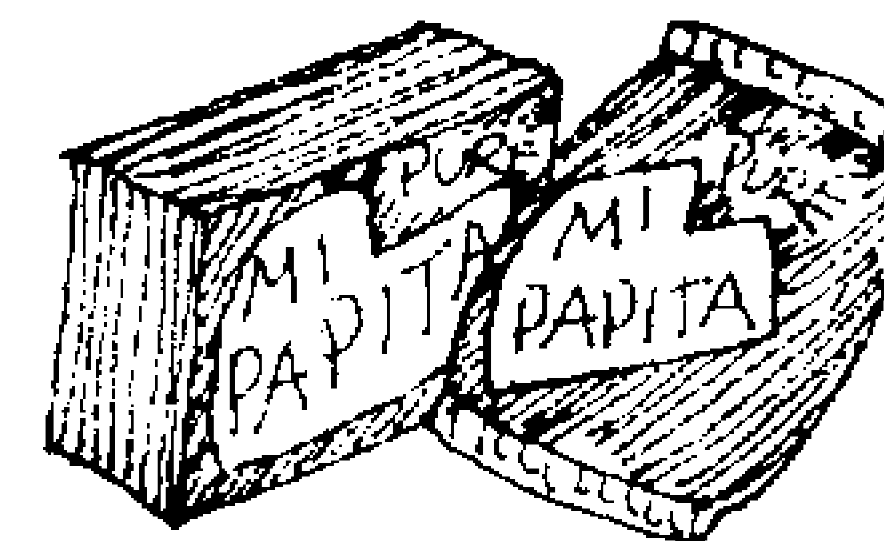
papa seca





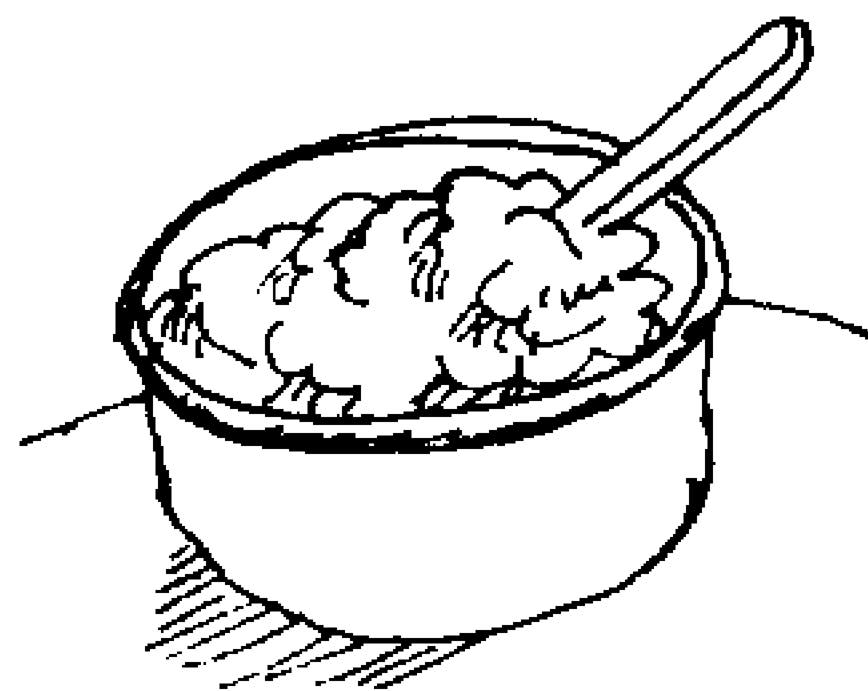
Papa seca tipo carapulcra y puré deshidratado.

papa en escamas



Puré instantáneo.

usos medicinales y caseros



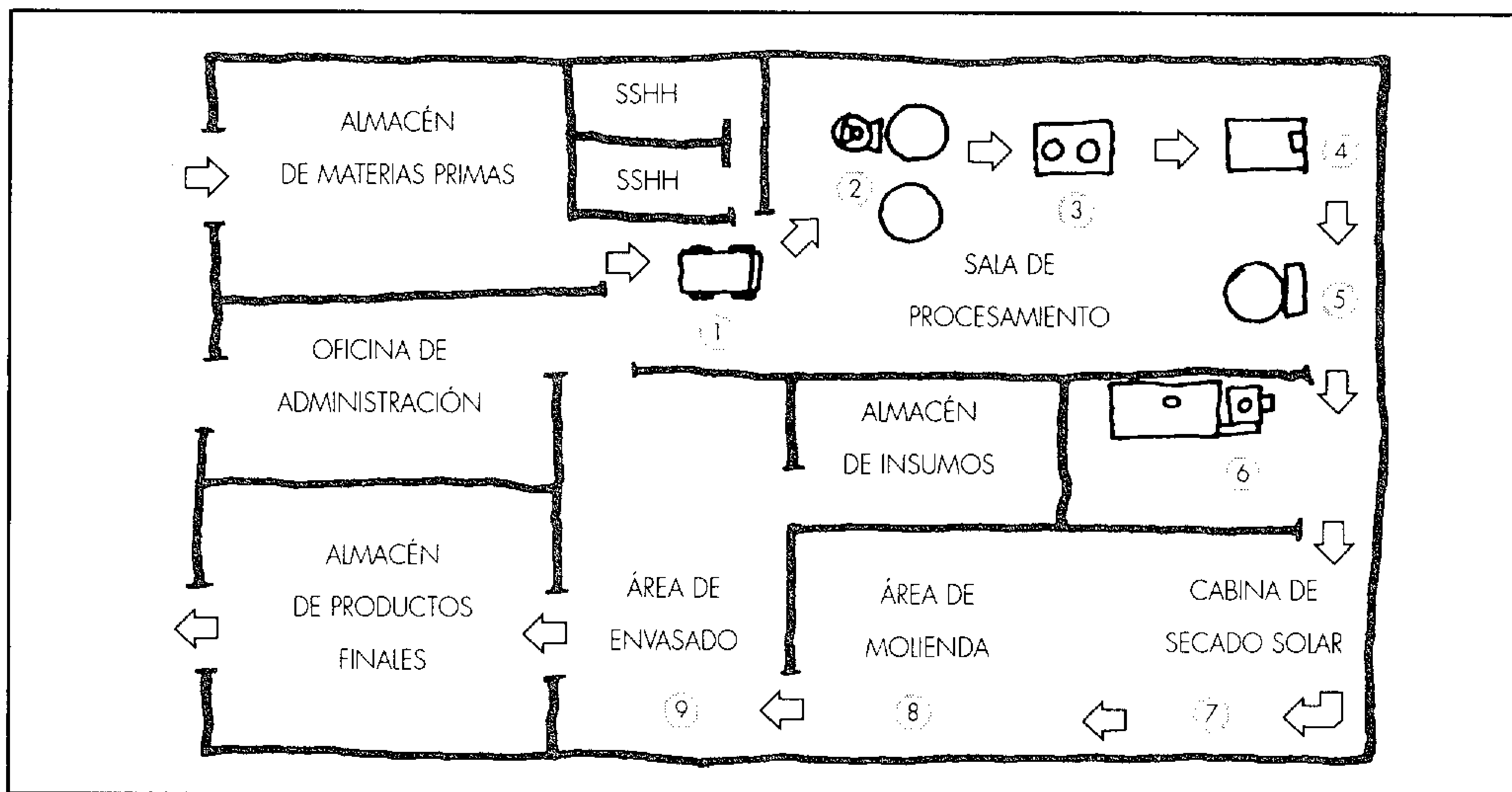
Emplastos, *tocosh* (papa fermentada), tocra, etcétera.

otros usos



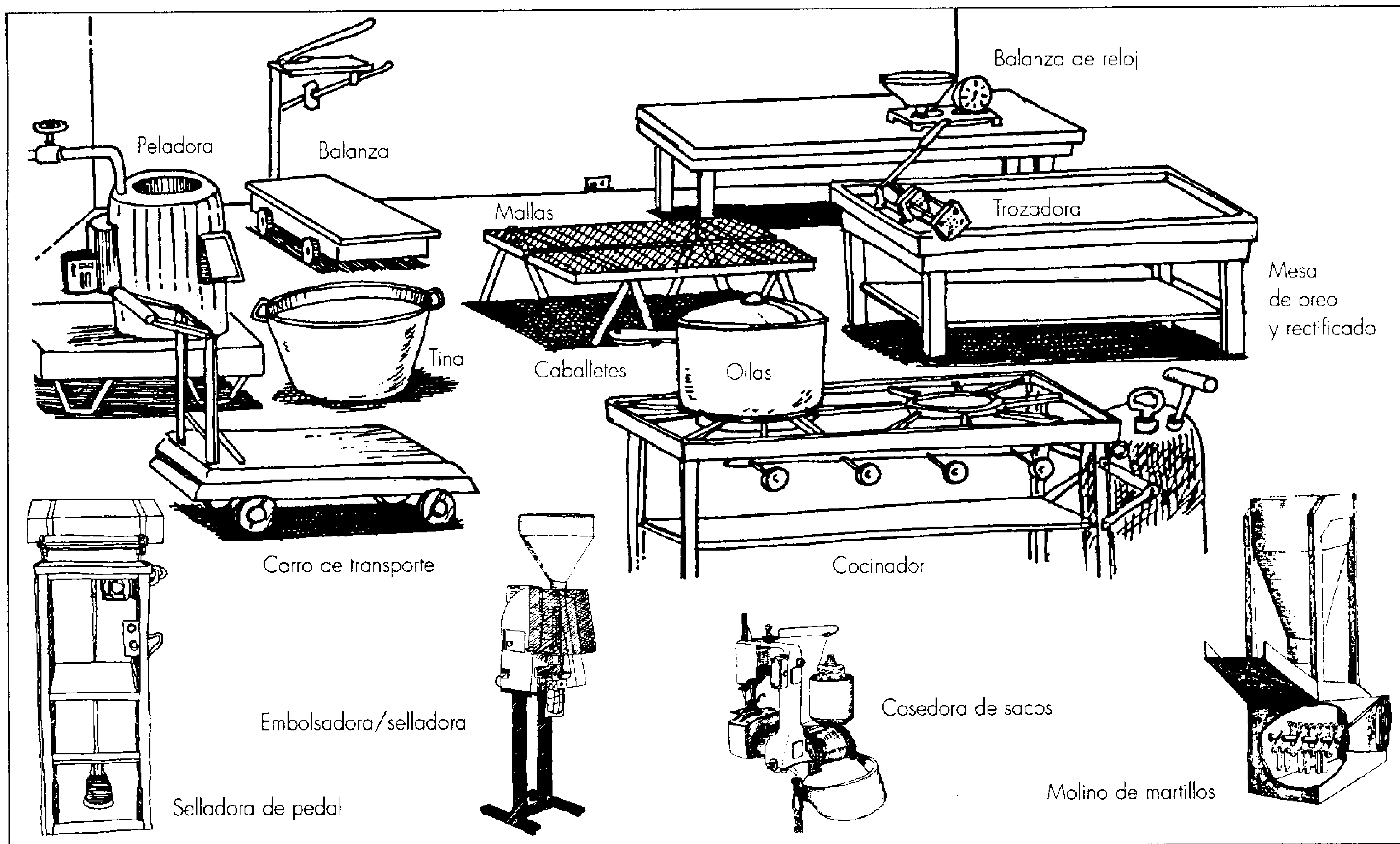
Semilla, alimento animal, cultivos biológicos, etc.

Esquema de distribución de la planta (ejemplo)

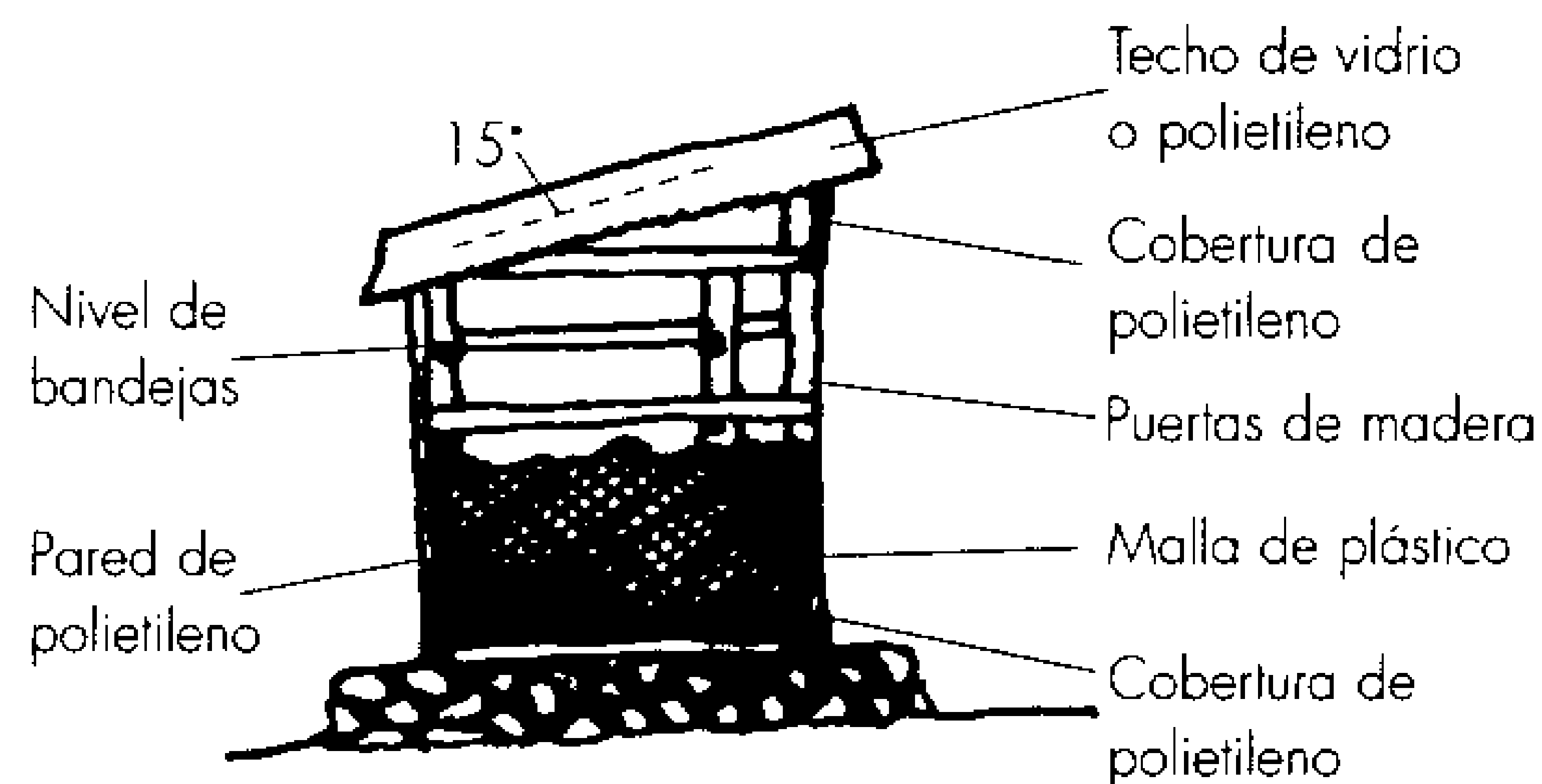


1. Balanza
2. Peladora-lavadora
3. Cocinadores
4. Mesa de oreo y rectificado
5. Picadora
6. Selladora de bandejas
7. Cabina de secado solar
8. Molino
9. Envasadoras y selladora

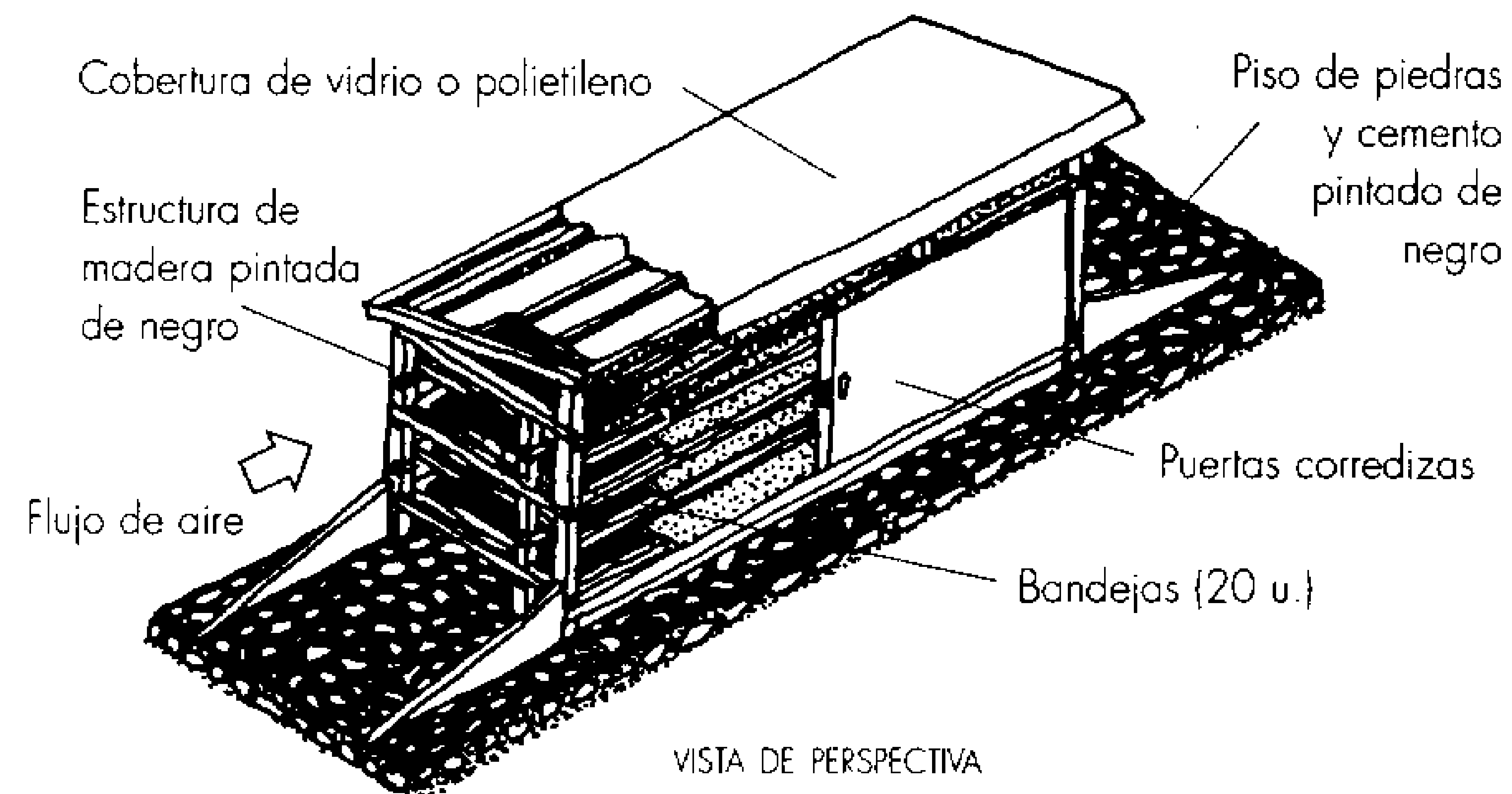
Equipos


Balanza de reloj
Peladora
Balanza
Mallas
Trozadora
Mesa
de oreo
y rectificado
Tina
Caballetes
Ollas
Carro de transporte
Cocinador
Embolsadora/selladora
Cosedora de sacos
Selladora de pedal
Molino de martillos

MÓDULO DE SECADO SOLAR DE CABINA

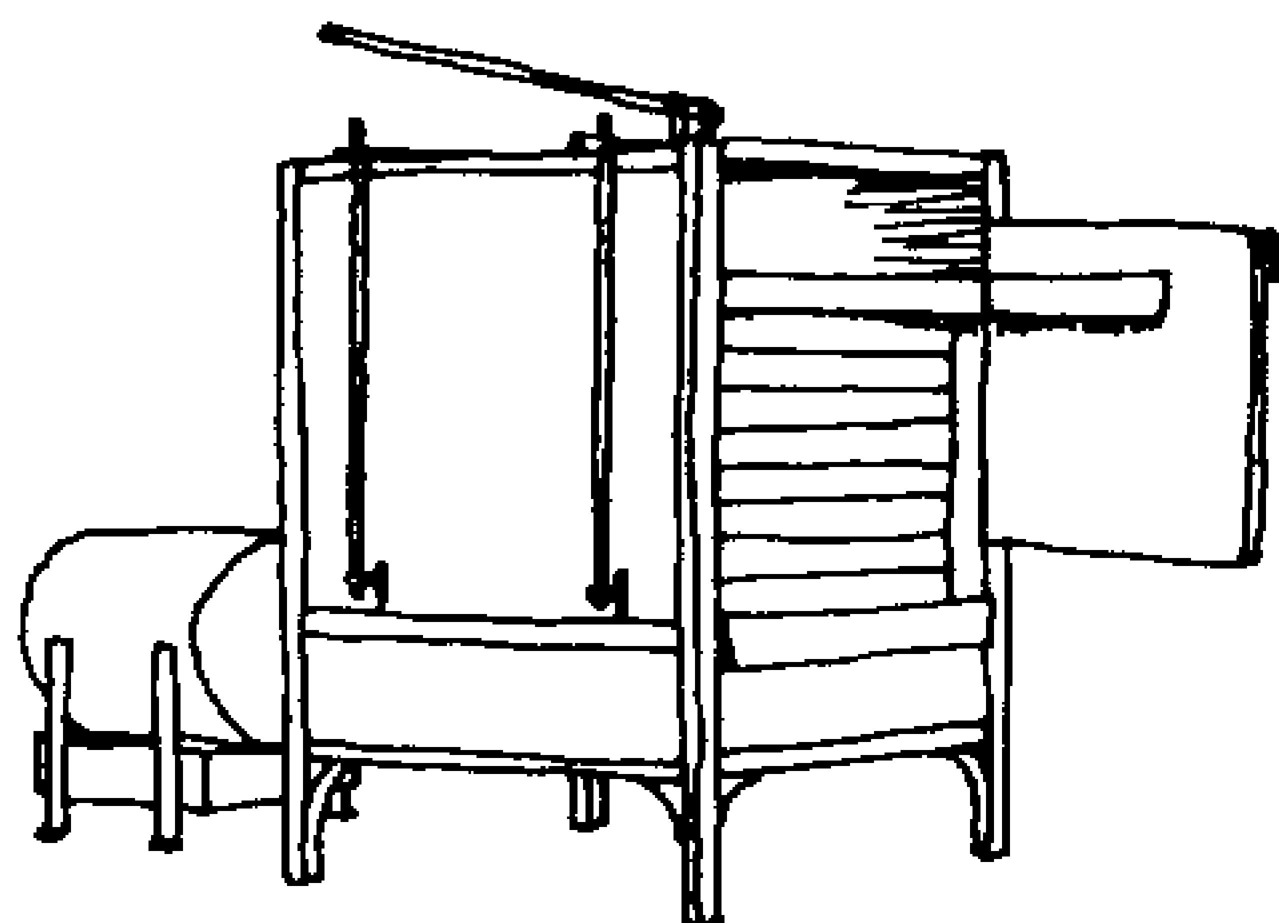


VISTA LATERAL

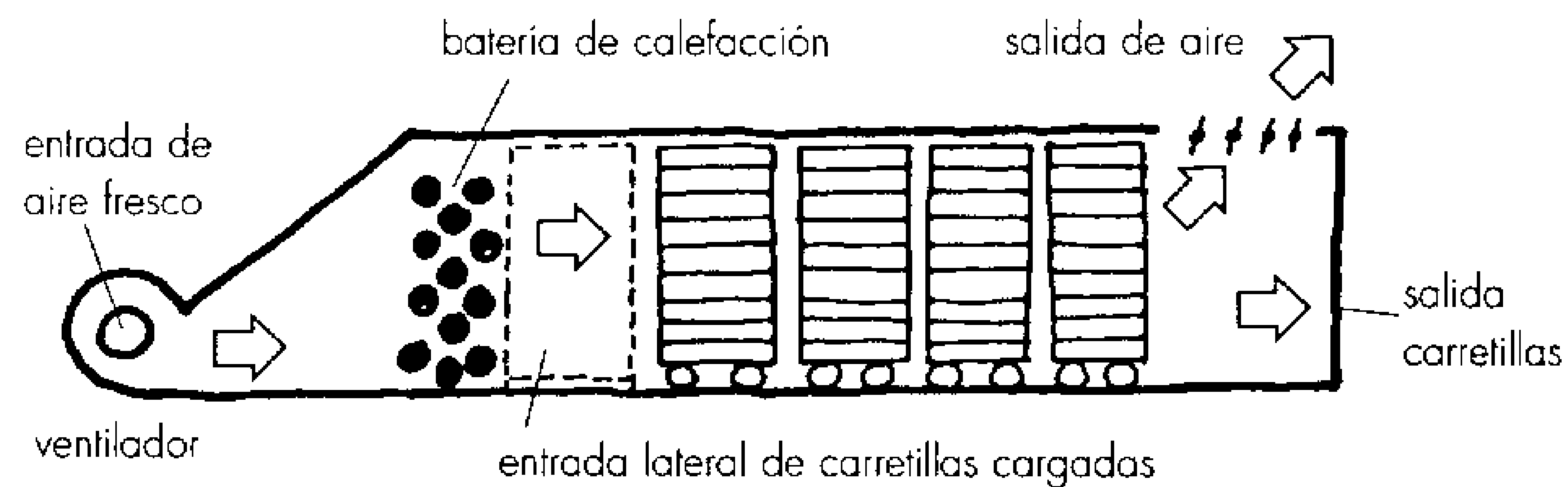


VISTA DE PERSPECTIVA

SECADORA SEMICONTINUA DE BANDEJAS

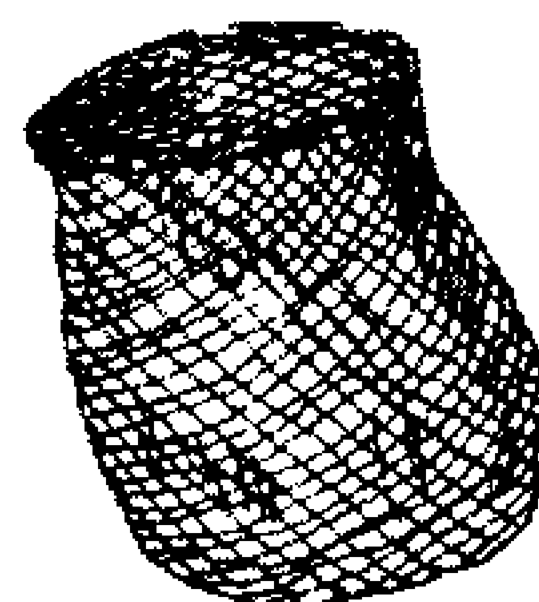


ESQUEMA DE SECADORA DE TÚNEL DE AIRE CALIENTE

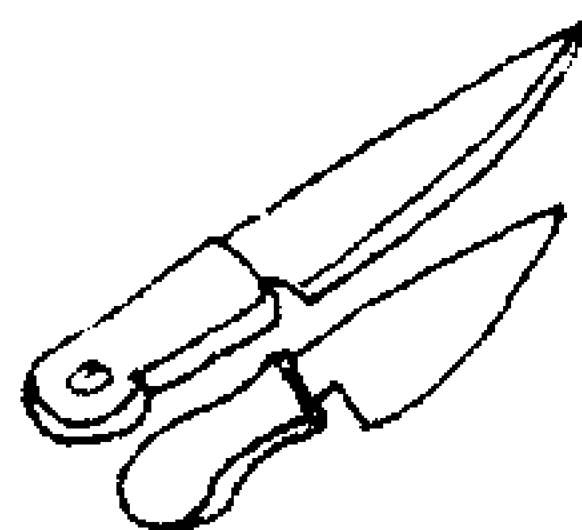


Herramientas, materiales e insumos

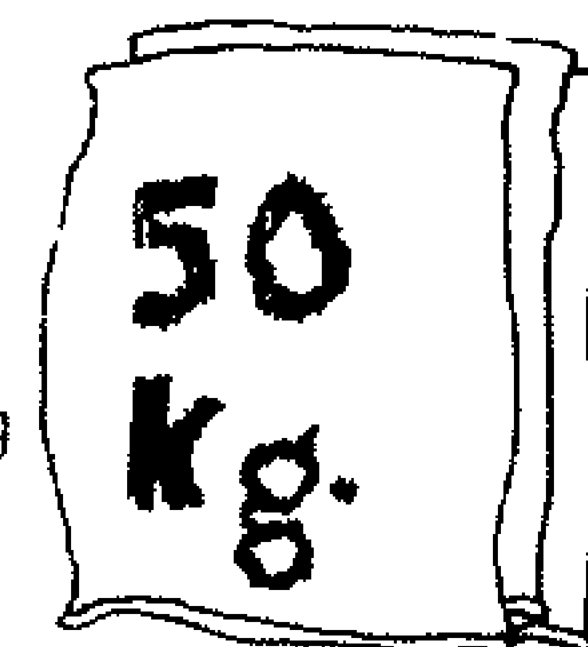

Baldes de plástico de 15 *ℓ* aprox.

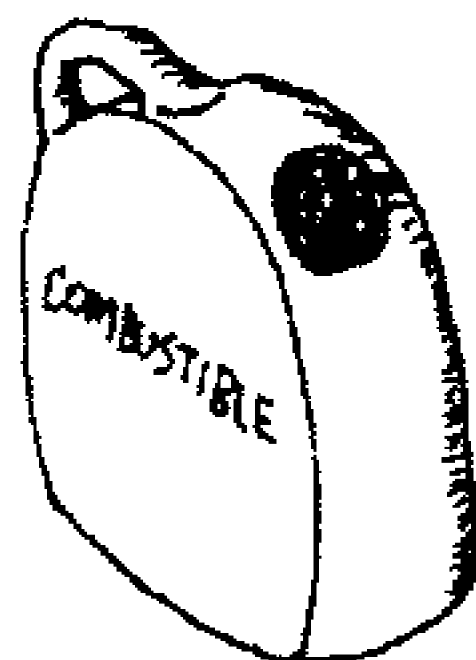

Malla tipo pescador para precocción

Cuchillos



Bolsas de yute de aprox. 50; 10 y 5 kg





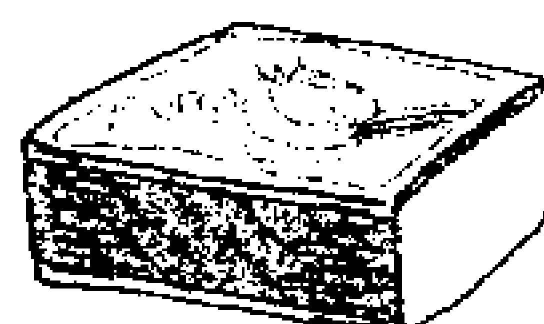
Petróleo



Bolsas de polietileno de 0,5 kg con marca

Bolsas simples de polietileno de 0,5 y 0,25 kg

Fósforos



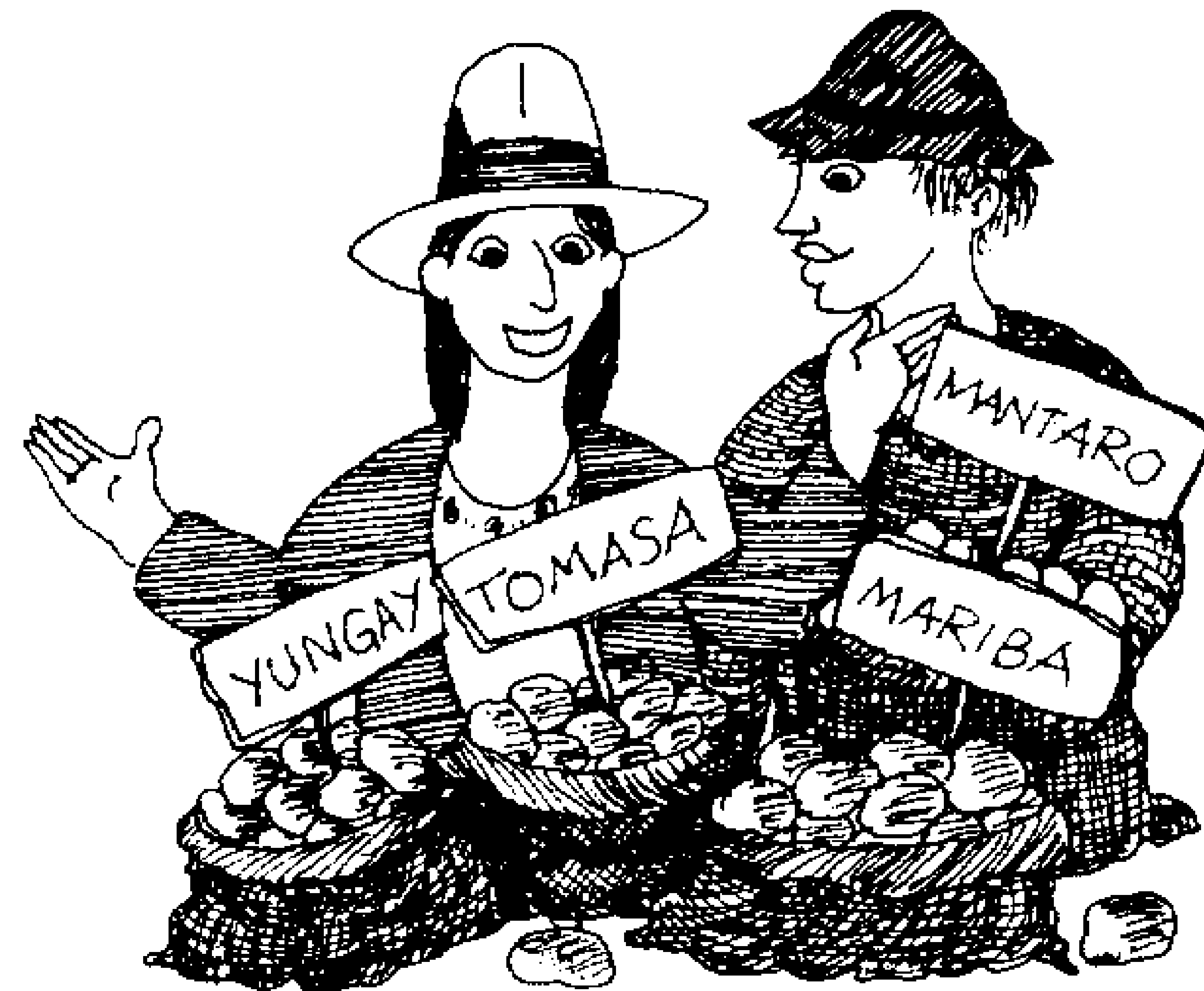
Bisulfito de sodio (opcional)



Para elaborar papa seca conviene utilizar variedades con las siguientes características:

- un contenido de materia seca igual o superior al 20%, para obtener mayor rendimiento.
- forma ovalada o redonda, para reducir pérdidas en caso de pelado mecánico.
- sin ojos profundos, que causan pérdidas en el pelado y rectificado.
- una pulpa de color cremoso a amarillento, para dar una apariencia más atractiva al producto final.
- una producción adaptada a la zona, rendidora y con un volumen considerable que permita su transformación.

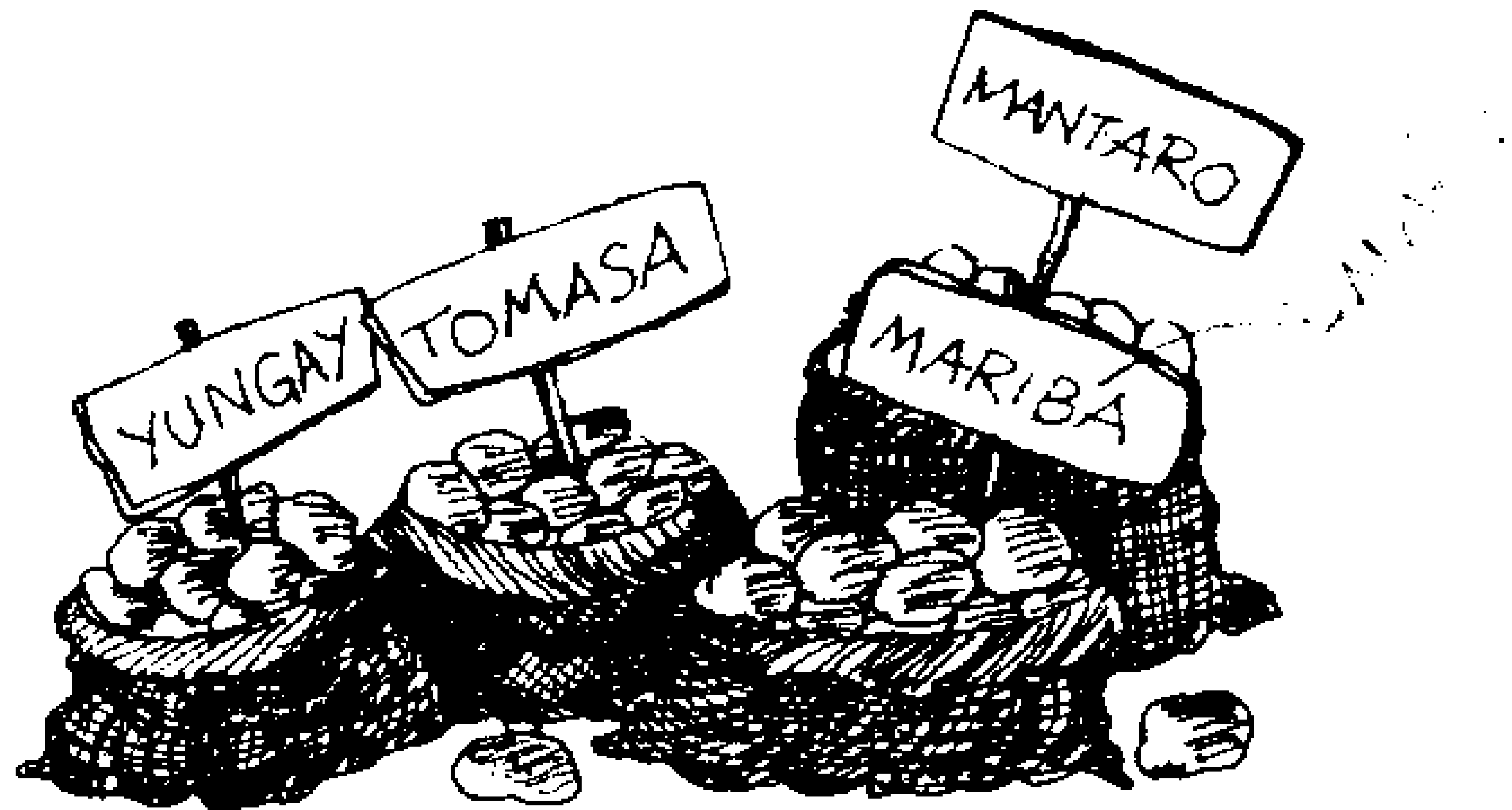
Las variedades más apropiadas son yungay, tomasa condemayta, mariba y mantaro.



Características de las principales variedades cultivadas en la sierra del Perú

VARIEDAD	COLOR DE LA PIEL Y COLOR DE LA PULPA	FORMA GENERAL Y TIPO DE OJOS	TAMAÑO	PERIODO VEGETATIVO (días)	RENDIMIENTO (t/ha)	MATERIA SECA (%)
revolución	piel: amarillenta con manchas rojizas o rosadas en los ojos pulpa: blanca	• redonda a achatada • ojos superficiales	mediano	precoz (110)	30-40	24
liberteña	piel: rojiza pulpa: amarilla	• ovalada achatada • ojos superficiales	pequeño a mediano	tardío (180)	30-50	24
yungay	piel: blanca amarillenta pulpa: blanca cremosa	• ovalada achatada • ojos superficiales	mediano a grande	tardío (180)	30-40	26
mariba	piel: morada clara pulpa: amarillenta	• redonda a ovalada achatada • ojos semiprofundos	mediano	semitardío (150)	30-40	25
tomasa condemayta	piel: blanca con puntos morados alrededor de los ojos pulpa: blanca cremosa	• ovalada achatada • ojos superficiales	mediano	precoz (130)	30-40	28
huanca	piel: roja pulpa: blanca	• ovalada alargada • ojos superficiales	mediano a grande	semitardío (150)	30-40	25
canchán	piel: roja pulpa: blanca	• redonda • ojos superficiales	mediano a grande	precoz (120)	30	25
mantaro	piel: blanca amarillenta pulpa: cremosa amarillenta	• variada • ojos semiprofundos	mediano	tardío (160)	25-35	28
ticahuasi	piel: morada pulpa: blanca	• ovalada achatada • ojos superficiales	mediano	tardío (140)	30-50	24
renacimiento	piel: crema con puntos morados pulpa: blanca cremosa	• ovalada achatada	mediano	tardío (210)	40	22
molinera	piel: rosada pulpa: amarilla	• redonda a irregular • ojos semiprofundos	mediano	precoz (120)	15	24

Fuente: - Cultivo de papa en la región Cajamarca, serie Manual, INIA, junio, 1966, Lima, Perú.
- Distribución de variedades de papas nativas y mejoradas en zonas paperas del Perú, convenio INIA-CIP-COTESU, proyecto SEINPA.



- El abastecimiento de papa debe ser regular o permanente. De preferencia, la planta debe estar ubicada en la zona de producción para disminuir los costos de transporte.
- Debes concertar con los productores los precios, volúmenes, variedades y categorías de papa.
- Es preferible que realices la selección de la papa en la chacra.
- Conviene acordar un programa de abastecimiento con cada zona, comité, asociación, grupo comunal, etcétera.
- Utiliza tu propia producción o compra directamente a los productores, para evitar los costos de intermediación.
- Desarrolla una imagen positiva de tu empresa o fábrica a través de un pago a tiempo, precio justo, pesaje sin fraude, apoyo con información para la siguiente campaña, etcétera.

Antes de decidirte por alguna variedad de papa, ten en cuenta las recomendaciones que te proponemos en esta página.



Almacenado de materia prima e insumos

Toda fábrica requiere tener un *stock* de materias primas o insumos. Esto es más importante en el caso de la papa, debido a que su producción es estacional.

Te recomendamos:

- No almacenar el producto por más de tres meses. Ello afecta la capacidad económica de la fábrica, pues un tiempo excesivo de almacenado produce brotamiento (genera pérdidas) y aumento del contenido de azúcares de la papa (disminuye la calidad por enmarronamiento de la papa seca).
- No lavar la papa antes del almacenado, pues esto acelera su deterioro por pudrimiento.
- Guardar la papa en almacenes frescos, ventilados y oscuros.
- En el caso de almacenes pequeños, usar hojas de eucalipto, muña, chilca, etcétera, como inhibidores del brotamiento y contra las polillas. En el caso de almacenes grandes, emplear inhibidores industriales, como *cloro-iso-propyl-carbamate* y *tetra-cloro-nitro-benzeno*.
- Para cálculos del diseño del almacén se considera que una tonelada de papa ocupa 1,5 m^3, aproximadamente.

En resumen, los principales factores a controlar en el almacenado de papa son:

- tiempo de almacenado: máximo 3 meses
- temperatura: de 5 a 8 °C, óptimo
- humedad: intermedia
- ventilación: lenta
- iluminación: escasa
- espesor de cama de almacenado: no mayor a 1,5 m

EL PROCESO DE ELABORACIÓN

Iniciamos este capítulo con tres diagramas de flujo de elaboración de papa seca y puré deshidratado. En el primero se trata de una unidad familiar con sistema mejorado, y los otros dos son ejemplos de pequeñas industrias. Posteriormente explicamos con detalle el caso A.

Flujos de elaboración de papa seca y puré deshidratado

Flujo de elaboración de papa seca en una unidad familiar con sistema mejorado





* *Precocción en vez de cocción; picado en tiras en vez de entero; y uso de secadora solar.*

Flujo de elaboración de papa seca y puré deshidratado en una pequeña industria (caso A)

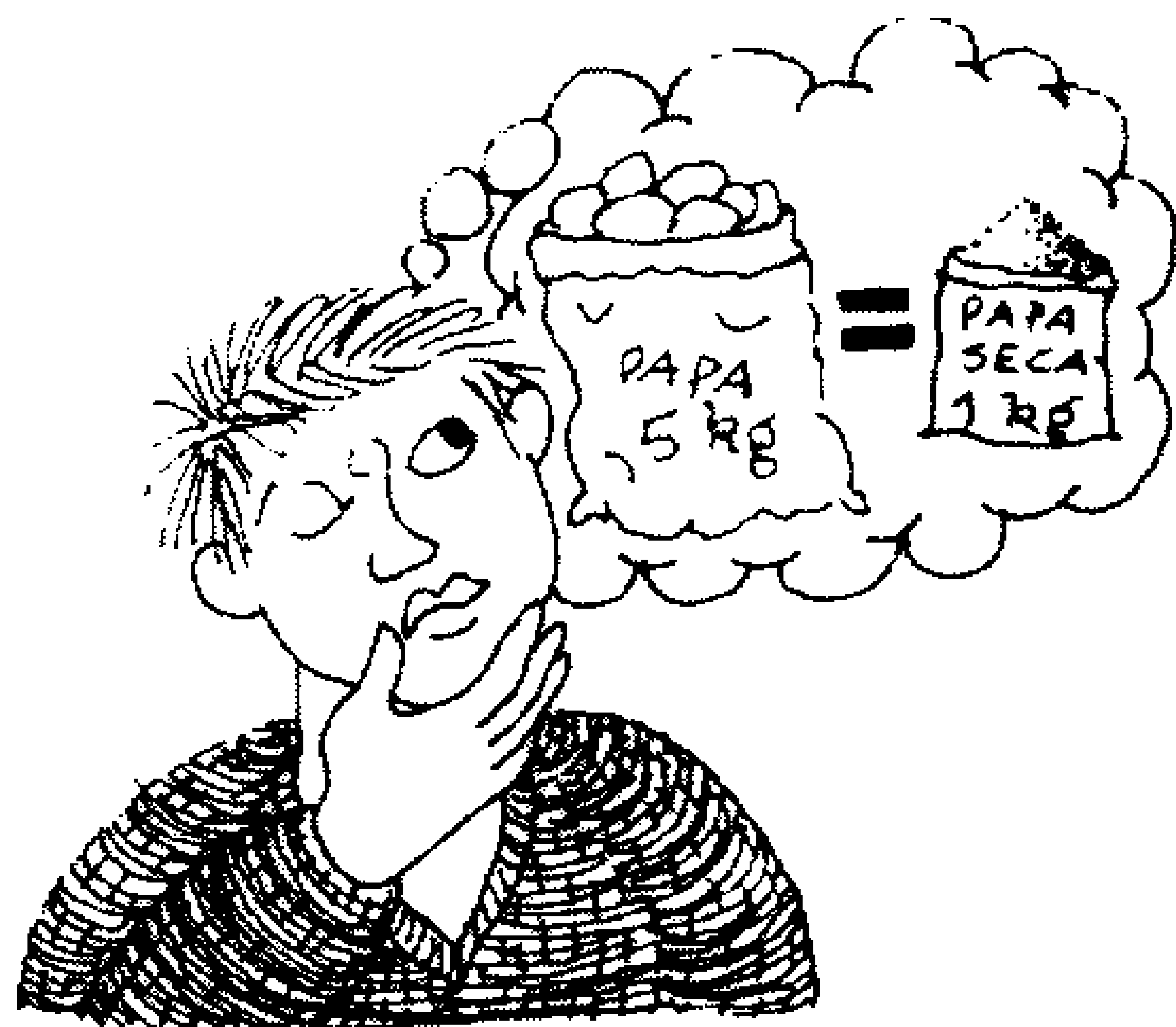


Flujo de elaboración de papa seca y puré deshidratado en una pequeña industria (caso B)



Pesado, pelado y lavado

- El **pesado** de la papa te permite calcular tu rendimiento. Para saber cuánto obtendrás de papa seca debes calcular por lo menos 1 kg de papa seca por cada 5 kg de papa fresca.



- Para facilitar el **pelado** se utilizan peladoras mecánicas que tienen la superficie interna de material abrasivo o rugoso. Te aconsejamos no realizar un pelado muy drástico, porque esto produce considerables pérdidas.
- Luego del pelado, mantén sumergida la papa en agua para evitar el oscurecimiento al contacto con el oxígeno.

- El **lavado** de la papa permite eliminar las impurezas. Debes enjuagar antes de proceder a la precocción.

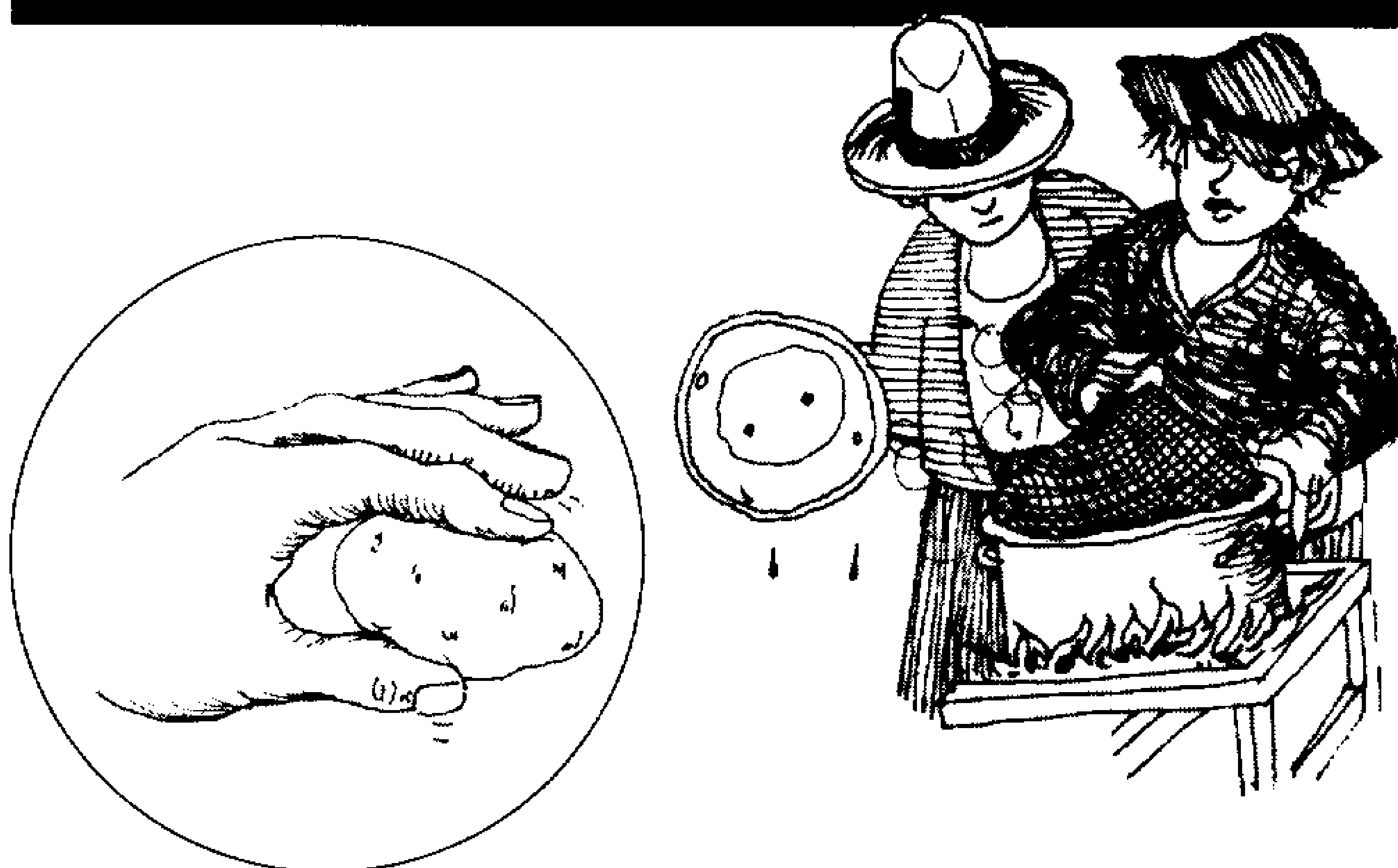


Esta operación se realiza a temperatura de ebullición para inactivar las enzimas naturales de la papa, que se oscurecen al contacto con el oxígeno. Además, con la precocción mejora la consistencia, el sabor y el rendimiento de la papa seca como producto final en sus diferentes preparaciones. Se puede efectuar en cocinas industriales a kerosene, petróleo, gas, leña o utilizando briquetas de carbón.

La precocción con una cocina industrial no pasa de veinte a treinta minutos y el punto final se detecta tomando una muestra que, al aplastarla, no se estruja fácilmente y ofrece una resistencia similar a la del limón.

Con la precocción ahorrarás tiempo, combustible y dinero. Te recomendamos:

- reutilizar el agua hervida de una tanda anterior. Así ahorrarás aproximadamente un 60% de combustible.
- utilizar bolsas de mallas de pescador para facilitar el escurrido y el reúso del agua hervida.
- usar tapas con presión para facilitar la cocción.

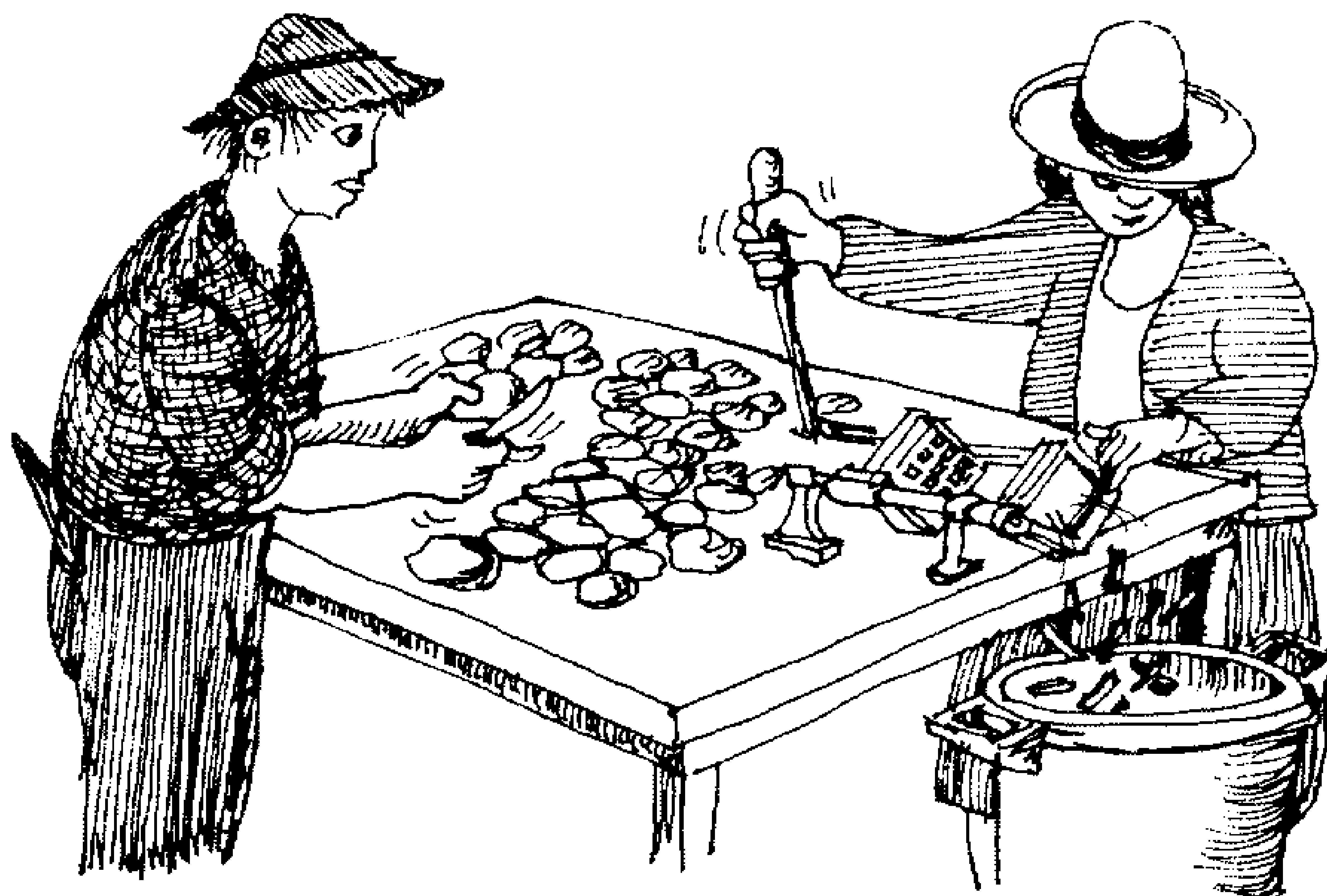


Oreo, rectificado y trozado

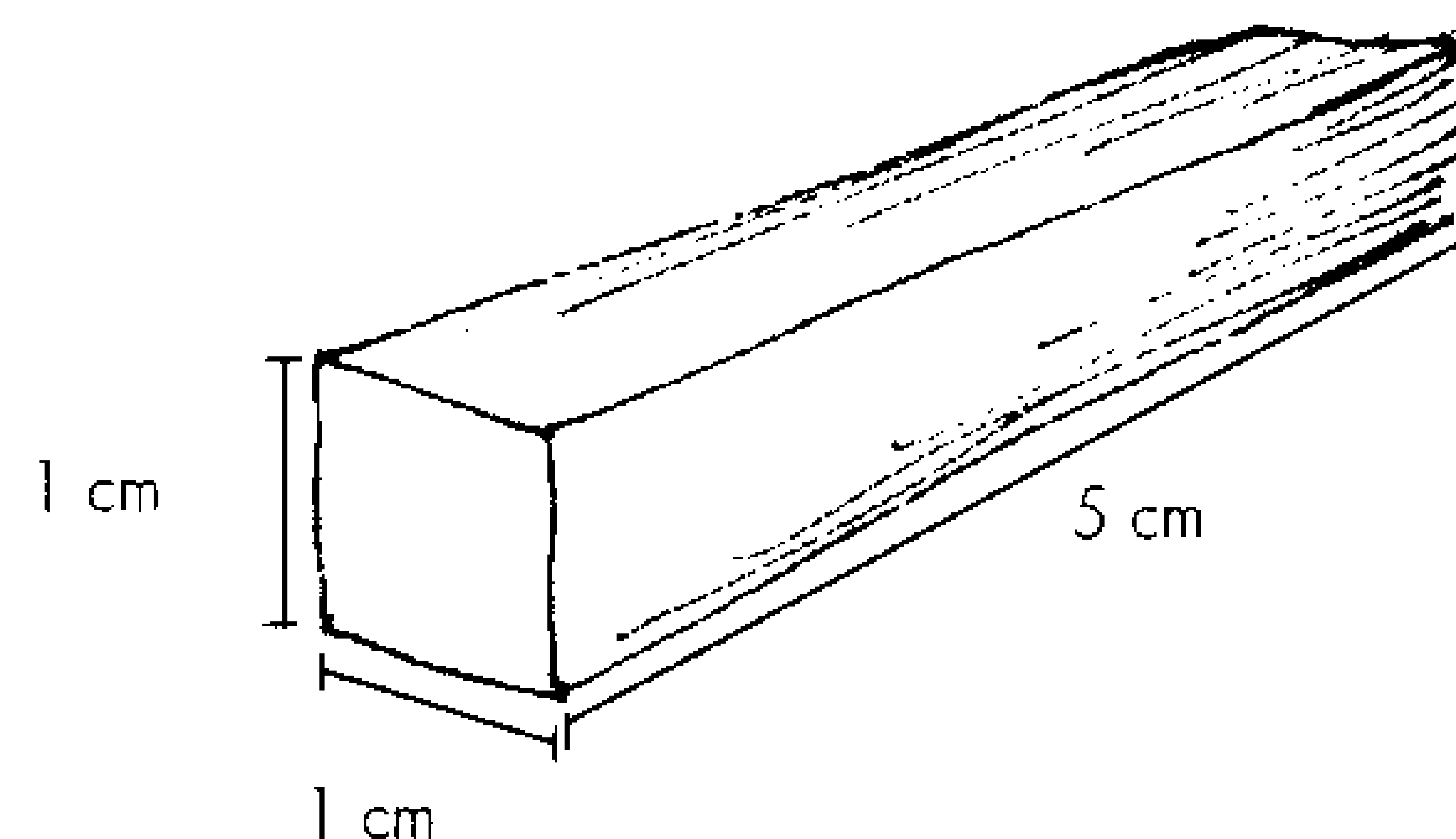
- El **oreo** se efectúa al medio ambiente sobre las mesas de trabajo durante aproximadamente quince minutos.

- El **rectificado** consiste en eliminar los ojos profundos con tierra y las partes podridas o dañadas, pero... ¡no te excedas! Puedes ocasionar pérdidas.

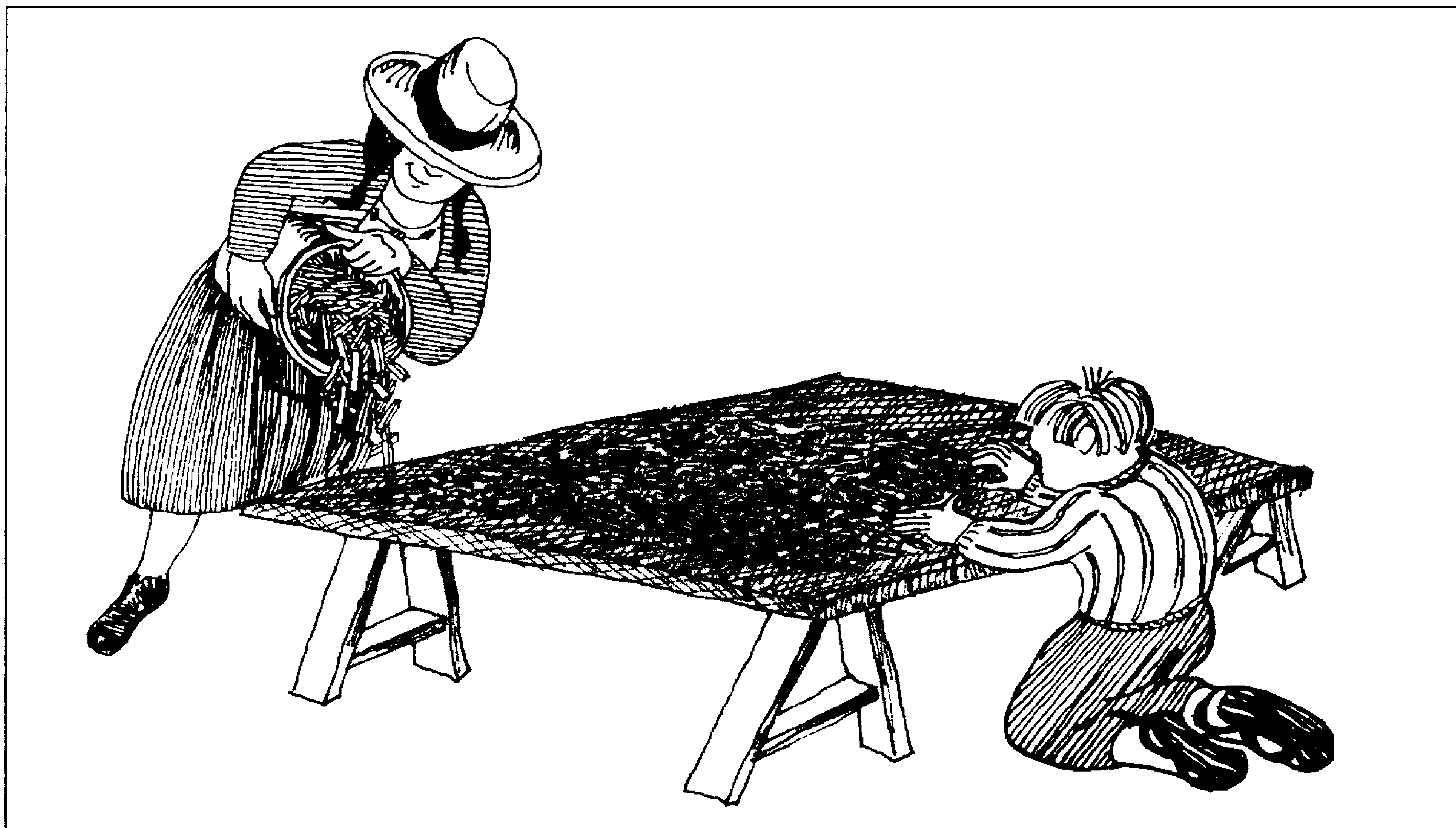
- El **trozado** o picado tiene tres objetivos:
  1) Prepara el tamaño y forma adecuada para un secado más rápido.
  2) Facilita la distribución sobre las mallas de secado.
  3) Facilita la molienda.



Te recomendamos picar las papas en tiras de 5 cm × 1 cm × 1 cm, aproximadamente.

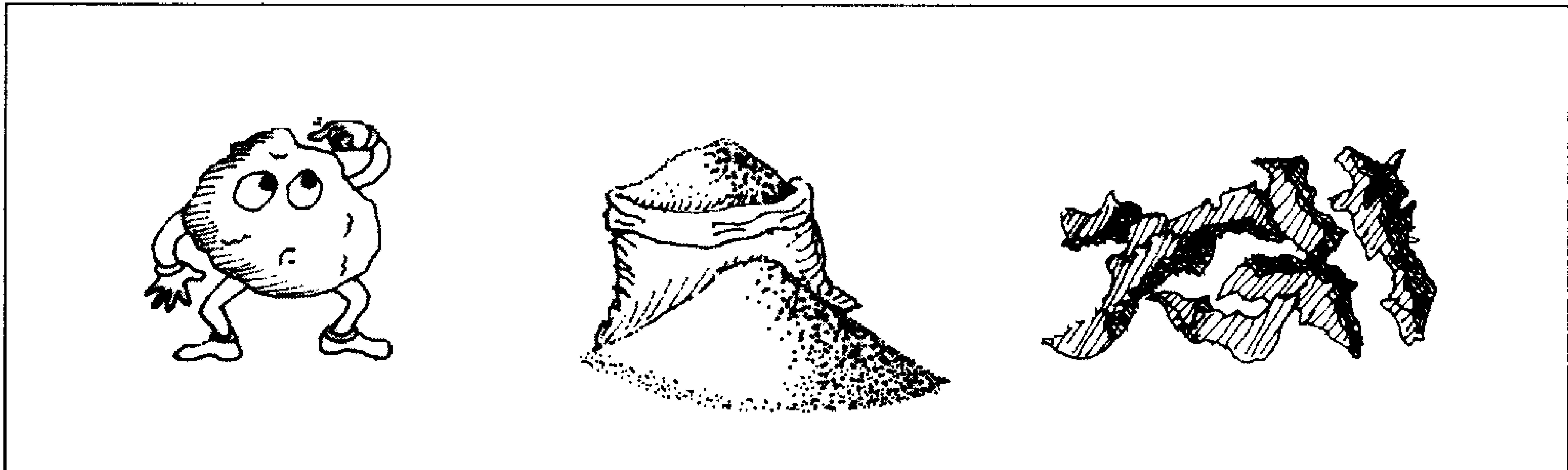


Para lograr un secado más eficiente, debes distribuir la papa trozada sobre las mallas o bandejas. Una carga normal para el secado inicial es de 6 kg/m^2.



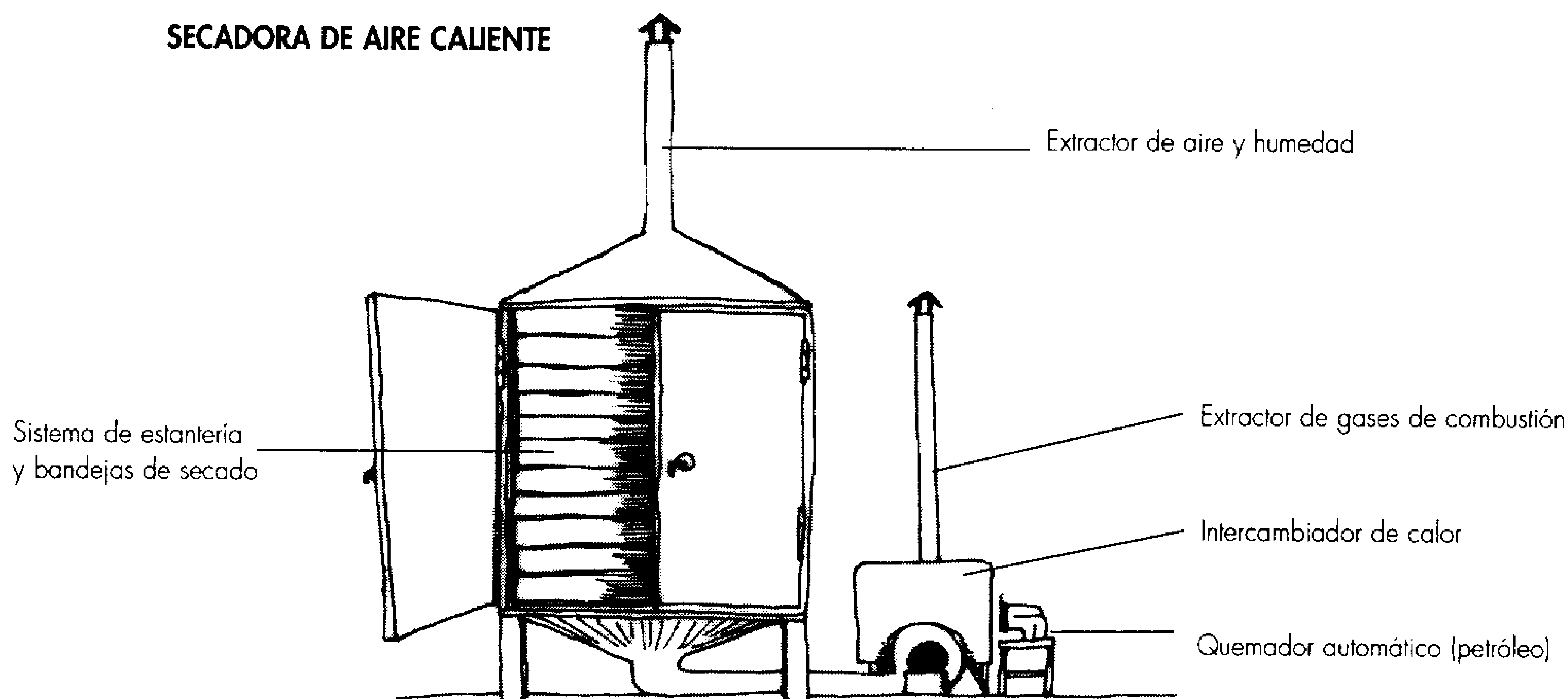
El secado consiste en eliminar el agua del alimento hasta que su contenido final aproximado sea del 10%, estado en el cual el producto se mantiene estable. Esto se logra controlando la temperatura, velocidad de aire, carga por bandeja y tamaño de producto. Debido a los altos costos de esta operación, recomendamos un **sistema de secado mixto** –comprendido por un presecado con aire caliente y un secado solar final–, pues tiene las siguientes ventajas:

- El presecado en aire caliente garantiza que no haya crecimiento de hongos o levaduras durante el secado final.
- El ahorro en costo de secado es de aproximadamente el 60% en comparación con un secado convencional (sólo de aire caliente).
- Se logra una humedad final óptima del producto de entre el 7 y el 10%.
- El color del producto es de primera calidad.



Presecado

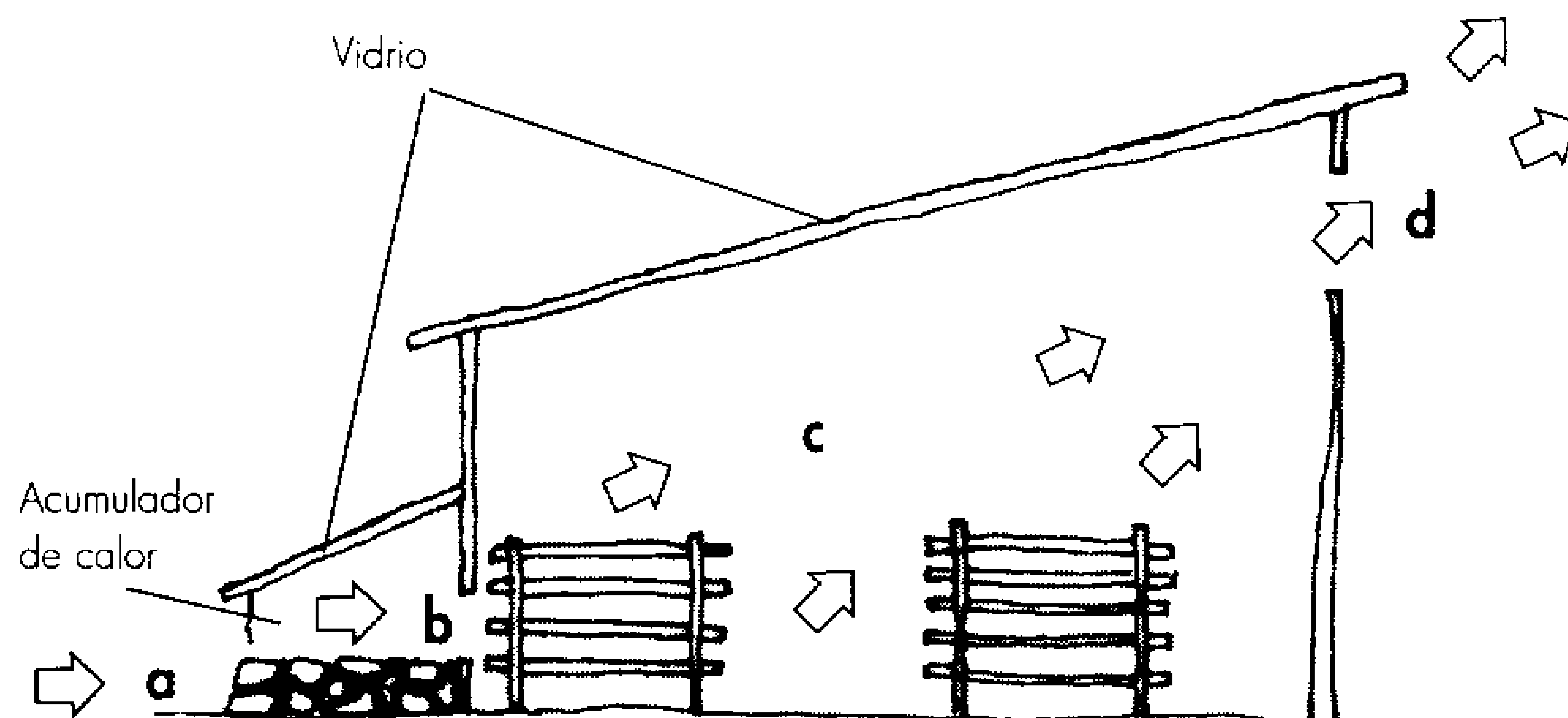
Se utiliza una secadora de aire caliente de bandejas en la que se realiza aproximadamente 1/3 del tiempo total de secado (3 a 4 horas) a t = 60 °C, velocidad del aire 2 a 3 m/s, con una carga por bandeja de 5 a 6 kg/m^2. En esta etapa se extrae aproximadamente entre el 40% y el 50% del agua del producto.



Secado solar

Se realiza en una cabina de secado solar (ver esquema) reforzado por ventiladores-extractores. El secado final se lleva a cabo a una temperatura de 25 a 55 °C por dos a tres días con una velocidad de aire aproximada de 0,5 m/s. La carga por bandeja puede ser de 7 a 8 kg/m².

ESQUEMA DE CABINA SE SECADO SOLAR

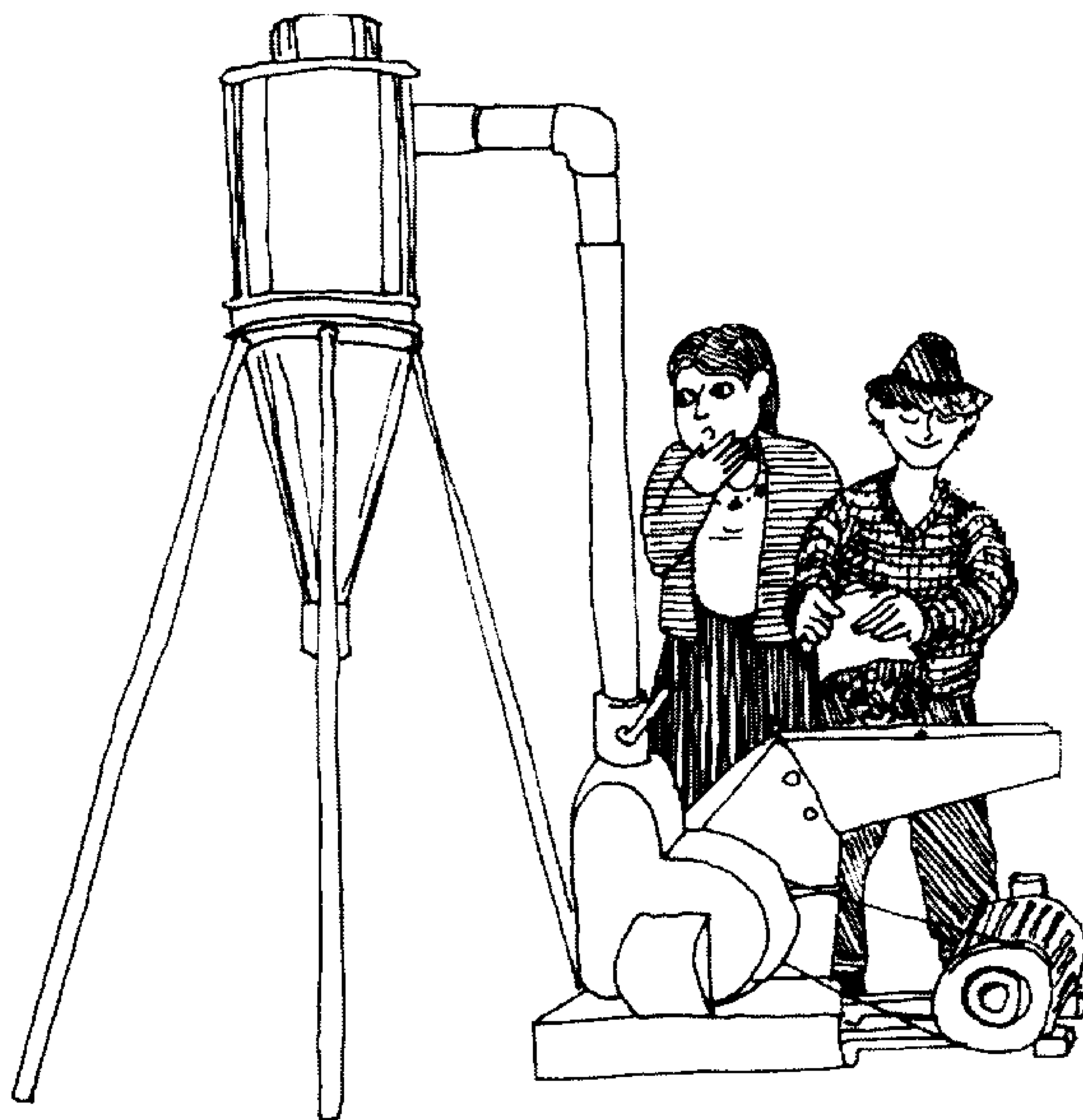


a. Entrada de aire al precalentador cubierto de mallas (50% del área de la sección frontal).

b. Entrada de aire caliente a la cámara de secado.

c. Cámara de secado con pisos y paredes pintados de negro. Sistema de estantería interna para colocar las bandejas.

d. Extractor de aire húmedo y caliente.



La molienda puede realizarse de las siguientes maneras:

Para la papa seca (carapulcra):

- Con molino de martillos a 1700 r.p.m. con un una malla de 3/4 de pulgada de diámetro.
- Con molino de piedras a 600 r.p.m. y regulando las distancias entre piedras hasta conseguir el tamaño adecuado. Este sistema no es tan recomendable, pues desgasta fácilmente las piedras.
- Con molino de discos, regulando la distancia entre los discos.

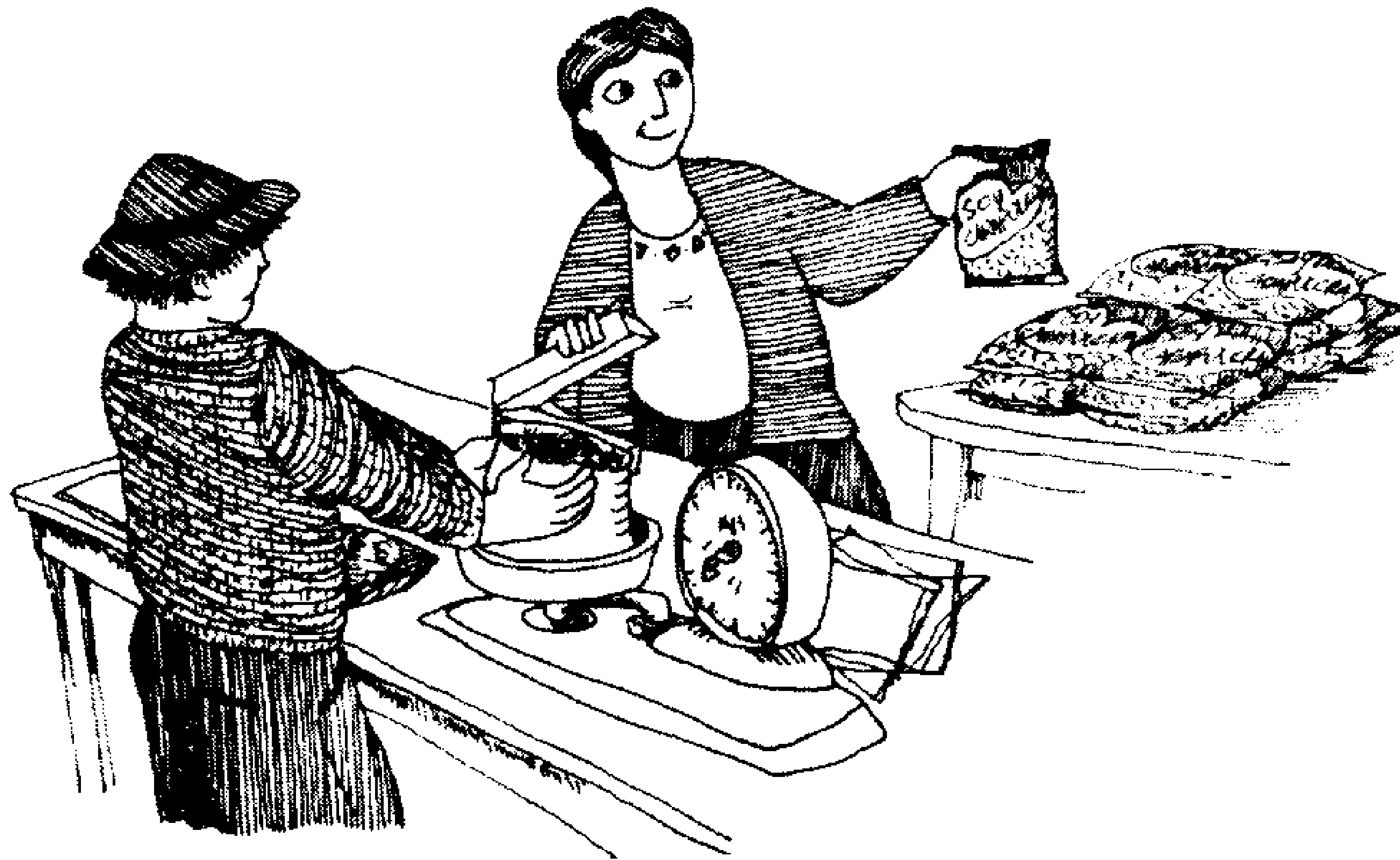
Para el puré deshidratado:

Con molino de martillos a 3500 r.p.m. utilizando una malla de 0,5 mm de diámetro. Luego del molido, tamizar.

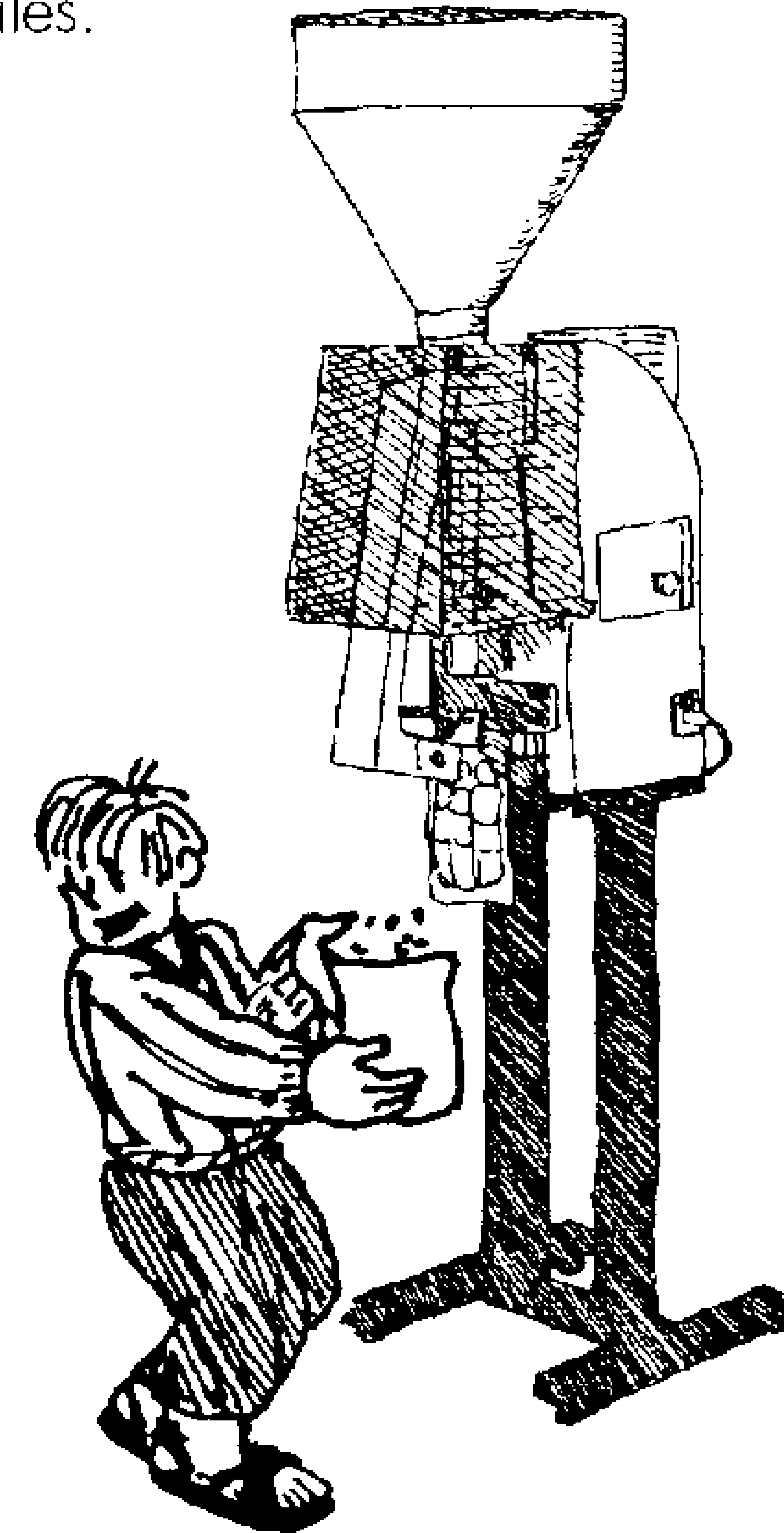
Empacado y sellado

En el caso de unidades iguales o menores a 1 kg, podemos hablar de embolsado y sellado. Para unidades mayores, de ensacado y cosido.

- Se puede usar una dosificadora manual volumétrica y selladoras a pedal. Te recomendamos que las selladoras tengan control de temperatura (termostato) y tiempo (temporizador).



- Para unidades de venta mayores, se usan sacos de papel *kraft* y cosedoras mecánicas portátiles.



- Te recomendamos que los empaques y bolsas contengan la marca, nombre de la empresa, eslogan, registros, información del producto, etcétera.

- Estas operaciones dan el tamaño y la presentación final al producto como una unidad de venta. Esta unidad de venta debe estar de acuerdo con el tipo de mercado al cual va dirigido el producto.



Inversión total estimada

La inversión total se estima a partir de la inversión inicial y el capital de trabajo para los dos primeros meses.

- ***Inversión inicial***

  Es la que se requiere para iniciar el negocio. Aquí mencionamos algunos elementos que permiten calcular esta inversión.

Inversión inicial	
Local (*):	US $ 4000
Equipo y maquinaria:	US $ 12 600
Organización empresarial:	US $ 1000
Vehículo (camión 2 t):	US $ 20 000
Otros:	US $ 2000
Total:	**US $ 39 600**

(*) de 500 a 600 m²; adecuación del local existente.

- ***Capital de trabajo***

  Se calcula a partir del costo de producción para los dos primeros meses, que consiste en costos variables y costos fijos.

Capital de trabajo	
• Valor de dos meses del costo variable (5000 kg x 1230 dol/kg):	US $ 6150
• Valor de dos meses de costo fijo mensual (excepto depreciación):	US $ 920
Total:	**US $ 7070**

En las páginas siguientes desarrollaremos con más detalle algunos de los aspectos mencionados.

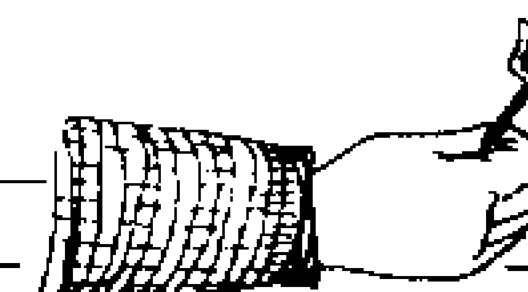


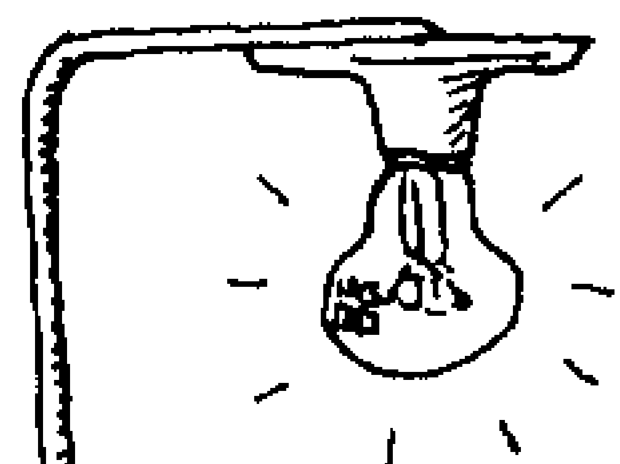
Inversión en equipos y maquinarias (caso A)

Capacidad: 500 kg papa fresca/día; 2,5 t papa seca/mes

Ítem	Cantidad	Capacidad	Potencia (kW)	Costo (US$)	Depreciación (años)
Balanza plataforma	1	500 kg	-	**250**	10
Peladora-lavadora abrasiva	1	100 kg/h	0,75	**1100**	10
Cocinador industrial de tres quemadores	1	100 kg/h	-	**400**	5
Trozadora de papa	2	150 kg/h	-	**150**	5
Secadora de bandejas con quemador a combustible	1	500 kg/día	2,25	**4000**	10
Secadora solar cabina mayor a 20 m², dos extractores	1	-	0,20	**2000**	15
Mesas de trabajo (1,5 m x 2 c/u), tablero de acero inoxidable, estructura de fierro	2	-	-	**300**	5
Molino de martillos	1	50 kg/h	5,40	**1500**	10
Embolsadora volumétrica-selladora	1	200 kg/h	0,20	**1300**	10
Selladoras a pedal	1	-	0,50	**300**	5
Cosedora de sacos	-	0,2	800	**10**	
Otros (balanza pequeña, tinas, baldes, etcétera)	1	-	-	**500**	-
Total				**12 600**	

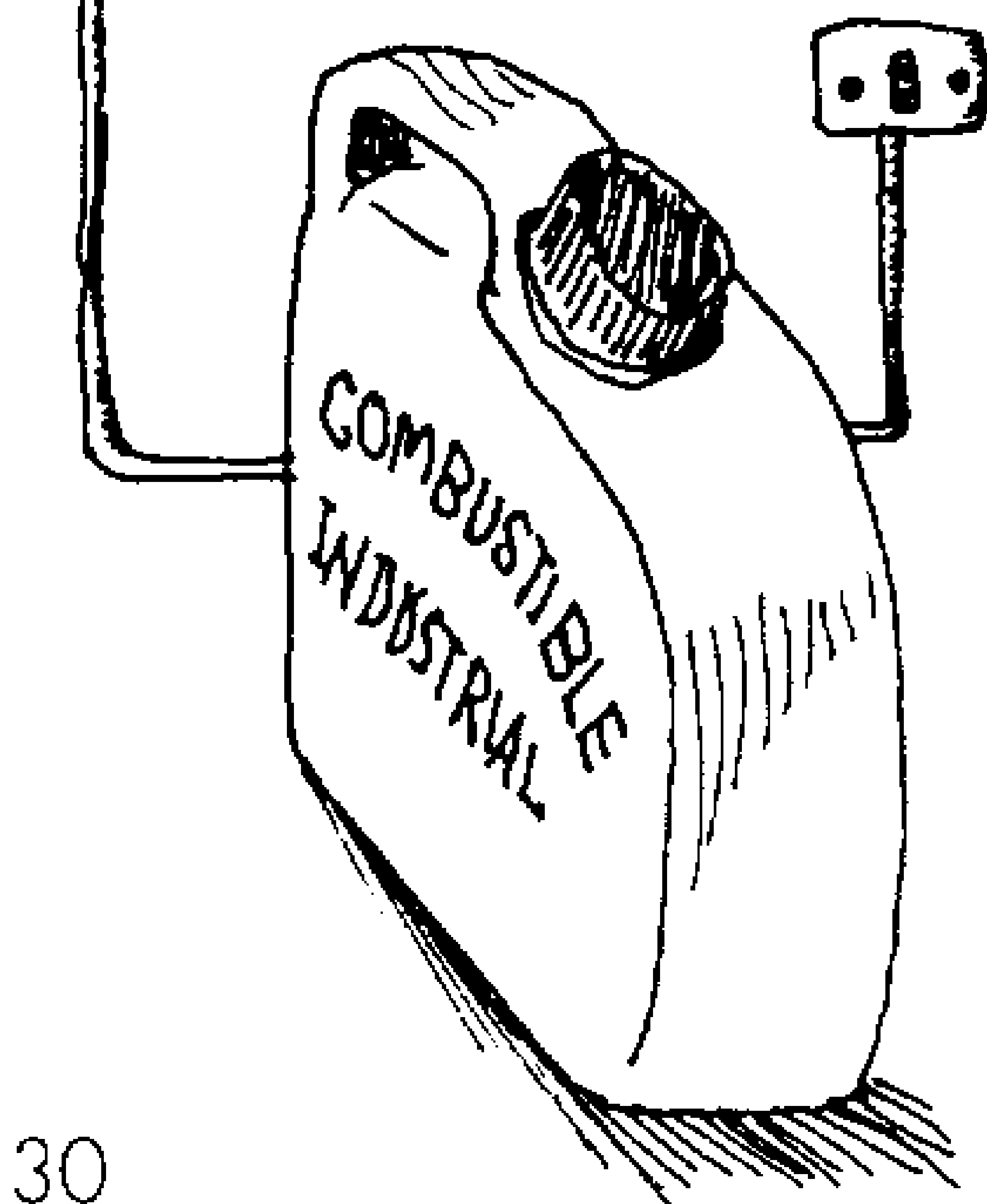
Costos estimados de producción y ventas





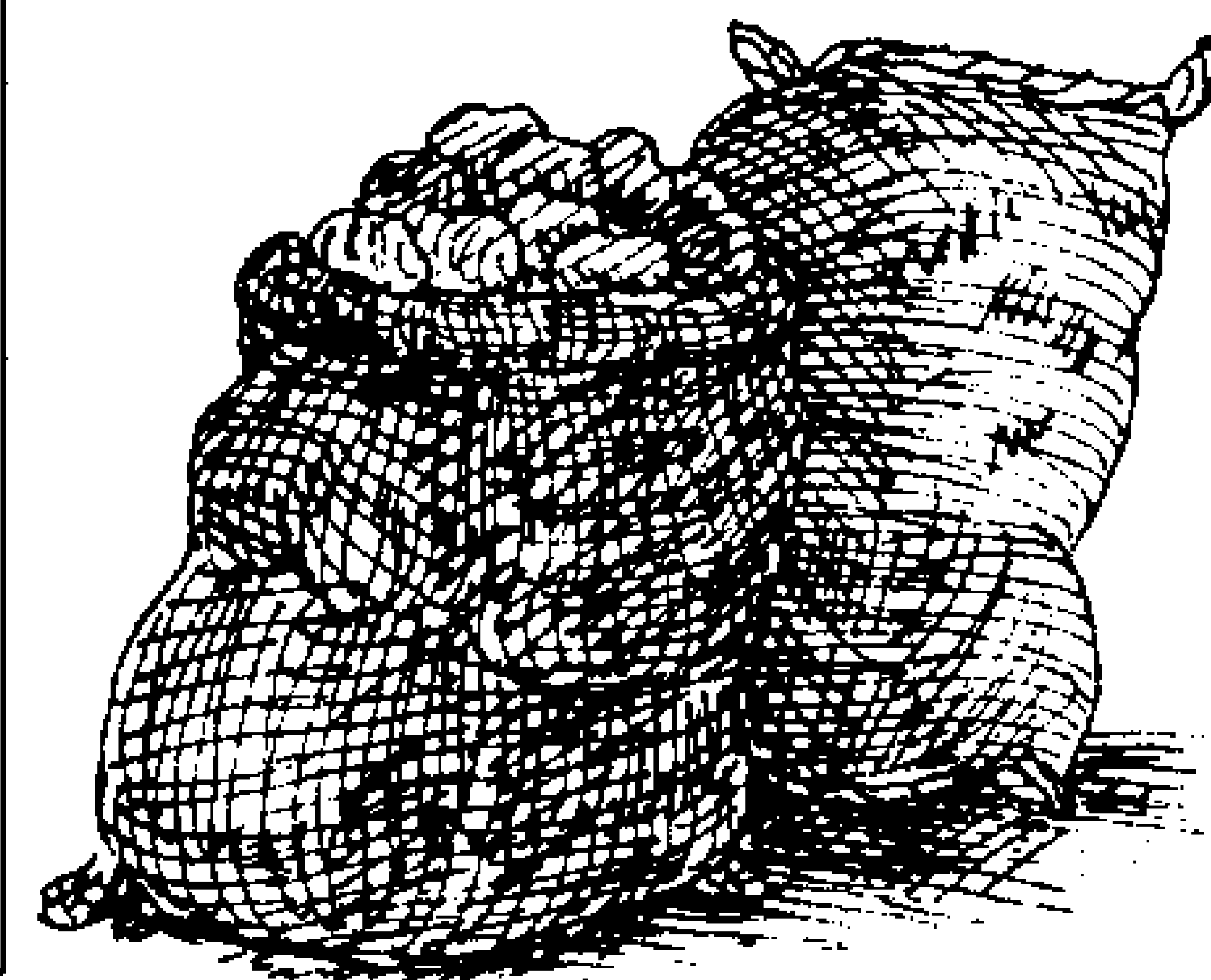
Costos variables (por kg de producto final)

Concepto	Cantidad (por kg p. final)	Precio unitario (US$)	Costo (US$)
M. prima (papa 3a, 4ta)	5 kg	0,11	0,55
M. obra directa (6 jorn/día)	0,06	4,32	0,23
Combustible (8 gal/día)	0,10	1,56	0,16
Energía (30 kW h/día)	0,30	0,13	0,04
Fletes	-	-	0,10
Gastos ventas	-	-	0,07
Otros (agua, empaques)	-	-	0,08
Total			**1,23**



Costos fijos (mensuales)

Concepto	Costo (US$)
Alquiler local	110
Depreciación	107
Sueldos (administración, ventas)	300
Luz, agua	20
Otros (mantenimiento...)	30
Total	**567**



El **punto de equilibrio** es la mínima cantidad de producción que se debe vender para cubrir los costos. Sobre este nivel, la empresa obtiene utilidades; por debajo de él, pierde. Conocerlo permite determinar el mínimo de producción –o producción de equilibrio–, estudiar las posibilidades de variar el precio, planificar las ventas y utilidades, y calcular cuánto dinero se necesita.

La **producción de equilibrio** consiste en igualar los ingresos totales mensuales a los costos mensuales. Para ello se aplica la siguiente fórmula:

$$\text{Punto de equilibrio} = \frac{\text{costo fijo total}}{\text{precio de venta por kg} - \text{costo variable por kg}}$$

A continuación presentamos tres casos de producción para analizar su punto de equilibrio.

Caso A: Toda la producción es papa seca tipo carapulcra

- Estimemos que el **precio de venta por kg** de un producto (de primera calidad) es de US$ 1,6, mientras que el **costo por kg** es de US$ 1,23.
- En este caso la **producción de equilibrio** será:

$$P.E. = \frac{567}{1{,}6 - 1{,}23} = 1532 \text{ kg}$$

- **Interpretación:**
  La producción de equilibrio representa el 61% de la capacidad instalada de la planta. Esto indica que para que la empresa genere utilidades tiene que trabajar cada mes por encima del 61%. Esto nos refleja que, a pesar de haber mejorado el proceso (secado solar, sólo precocción, etcétera), la papa seca no muestra una rentabilidad elevada: va de regular para abajo.

Caso B: Toda la producción es puré deshidratado

- **Precio** del producto: US$ 2,0/kg (estimado)
- **Costo** del producto (sube por envase y operaciones adicionales): US$ 1,40/kg
- **Producción de equilibrio:**

$$P.E. = \frac{567}{1{,}9 - 1{,}40} = 945 \text{ kg}$$

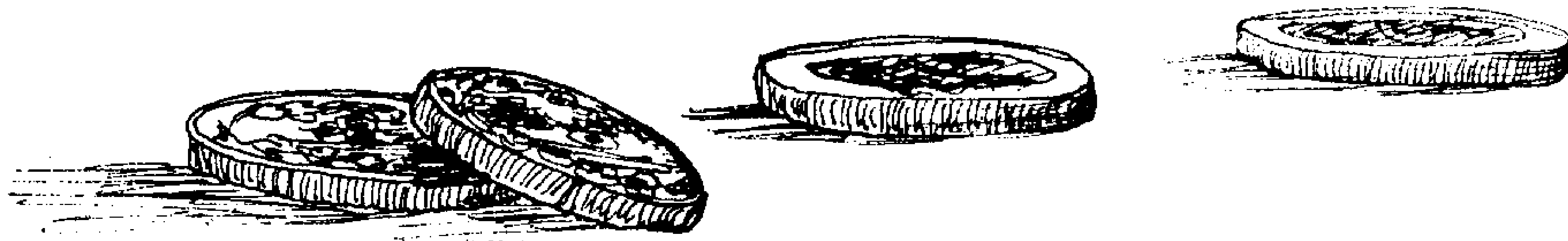
- **Interpretación:**
  La producción de equilibrio representa el 38% de la capacidad instalada. A partir de ese nivel de producción –mucho menor que en el caso **A**–, ya se pueden generar utilidades, lo que indica su mayor rentabilidad.

Caso C: Se produce 50% de papa seca y 50% de puré deshidratado

- **Precio** del producto: US$ 1,75/kg
- **Costo** del producto: US$ 1,315/kg
- **Producción de equilibrio:**

$$P.E. = \frac{567}{1{,}75 - 1{,}315} = 1303 \text{ kg}$$

- **Interpretación:**
  El punto de equilibrio se ubica en 52% de la capacidad instalada. Esto es mejor que el caso **A**, lo que indica que la rentabilidad mejora con una fórmula de 50 : 50.





Es muy importante desarrollar una estrategia comercial y desplegar un gran esfuerzo para las ventas, porque éstas son la fuente de ingresos de la empresa.

Elementos a tomar en cuenta en una estrategia comercial

Producto

Resaltar sus características de calidad, higiene, rendimiento y los usos de la papa seca tipo carapulcra y puré. Incluir recetario.



Marca

Definir una marca que pueda reflejar las características positivas de la región donde se produce la papa o ligada al nombre de la empresa.



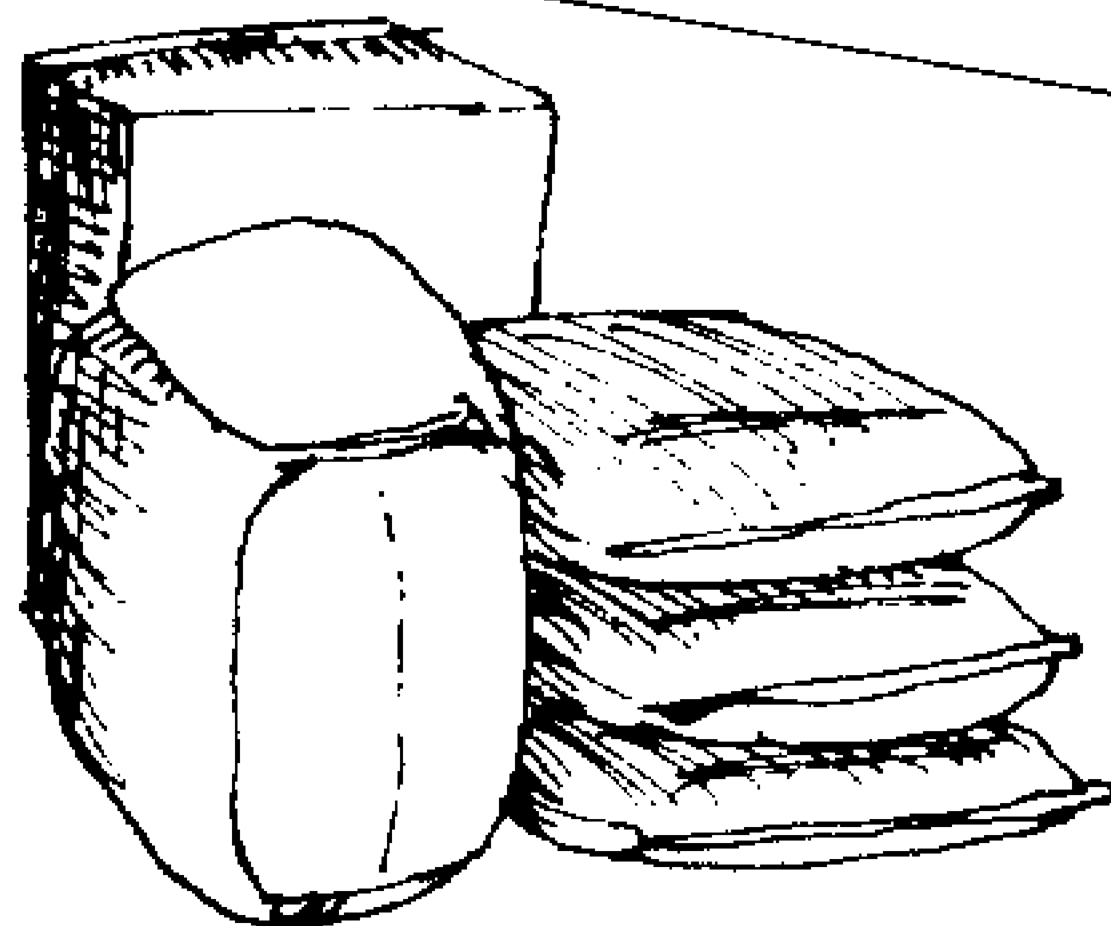
Distribución

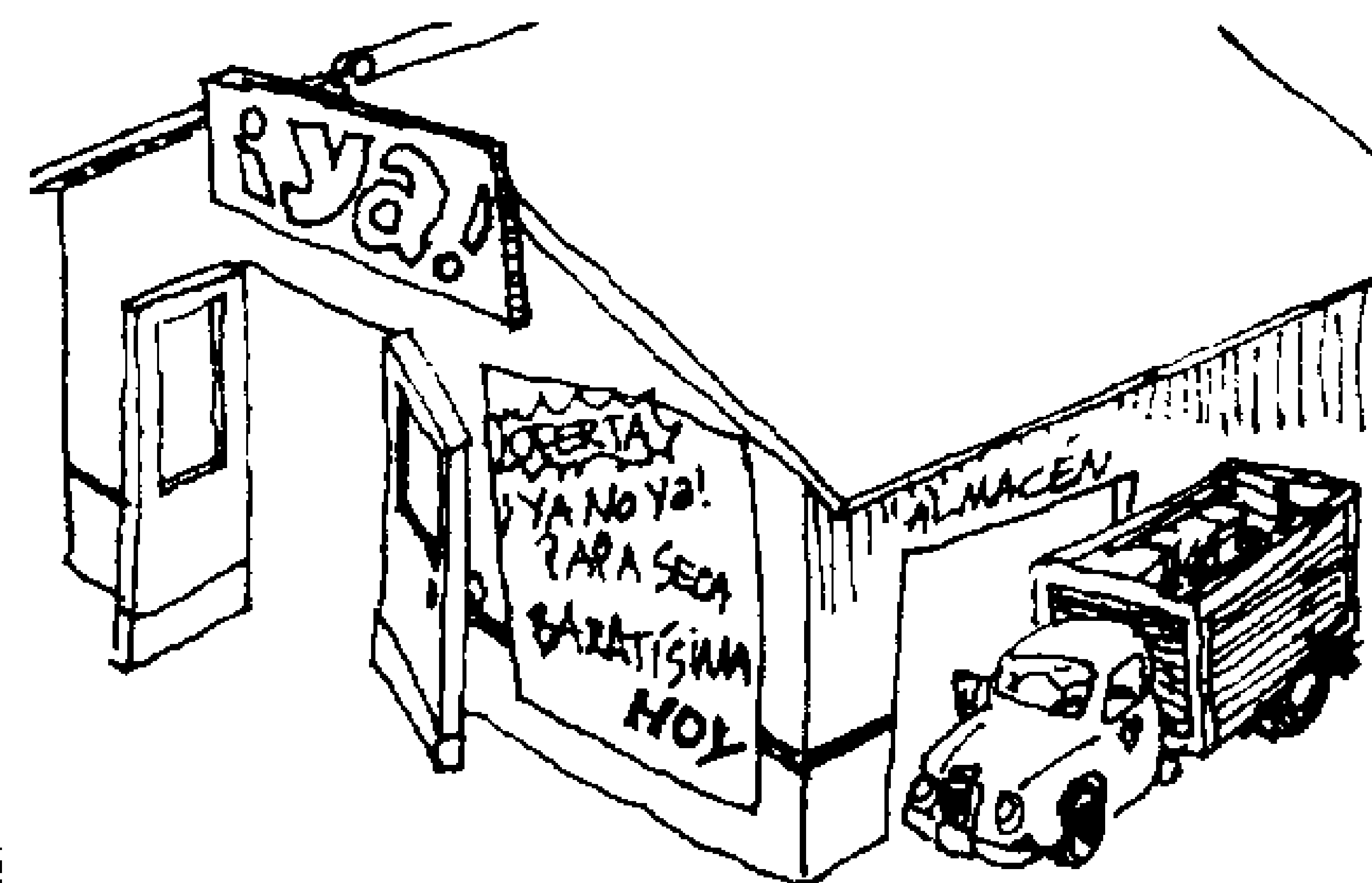
En presentaciones de 250 g, 500 g, 1 kg, o de 5; 10 y 20 kg, según los canales escogidos. Dentro de los canales sugeridos se encuentran:

- Supermercados
- Bodegas importantes
- Intermediarios con capacidad de colocación del producto
- Instituciones y hoteles importantes
- Mercantiles de centros mineros
- Programas de asistencia alimentaria, como PRONAA

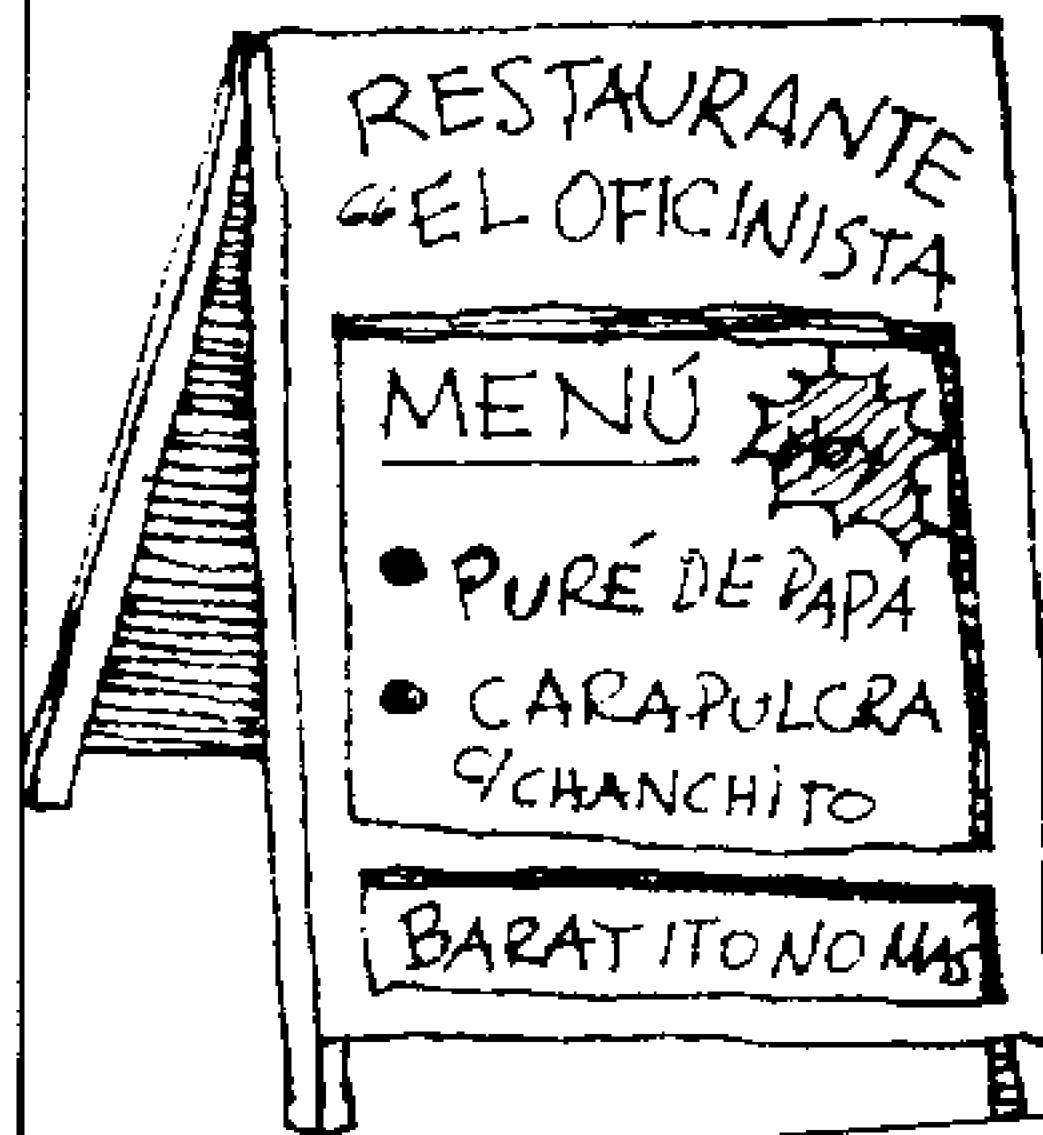
Envase

Dos opciones que garantizan la calidad de presentación son el papel polipropileno y los envases o cajitas de cartón.

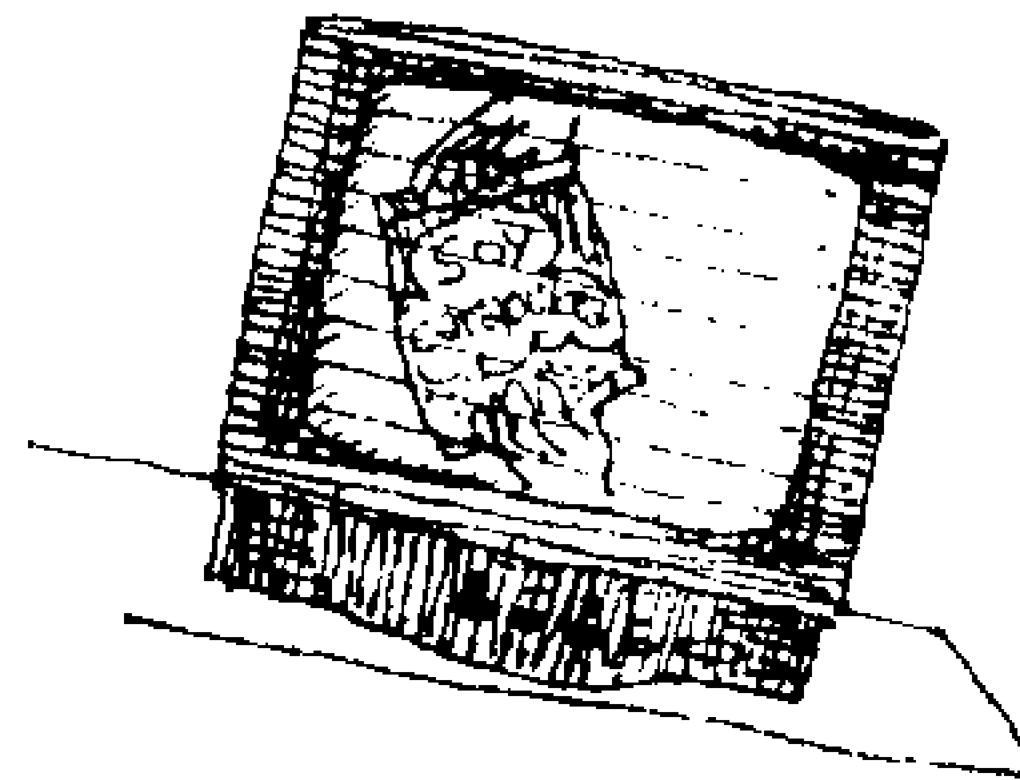


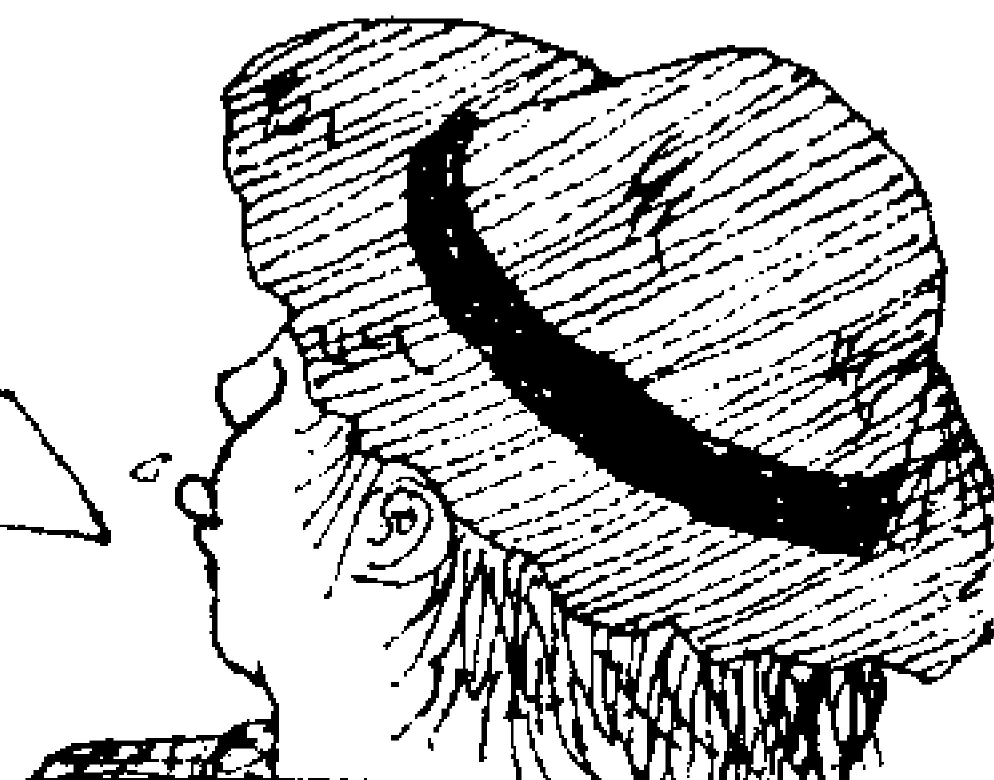


Público objetivo
Clase media, principalmente, y en segundo orden sector popular.



Publicidad
Resaltar las características aludidas, la versatilidad de uso y el rendimiento (por las buenas características de rehidratabilidad) a través de la selección del mejor medio de comunicación al que tiene acceso la clase media.

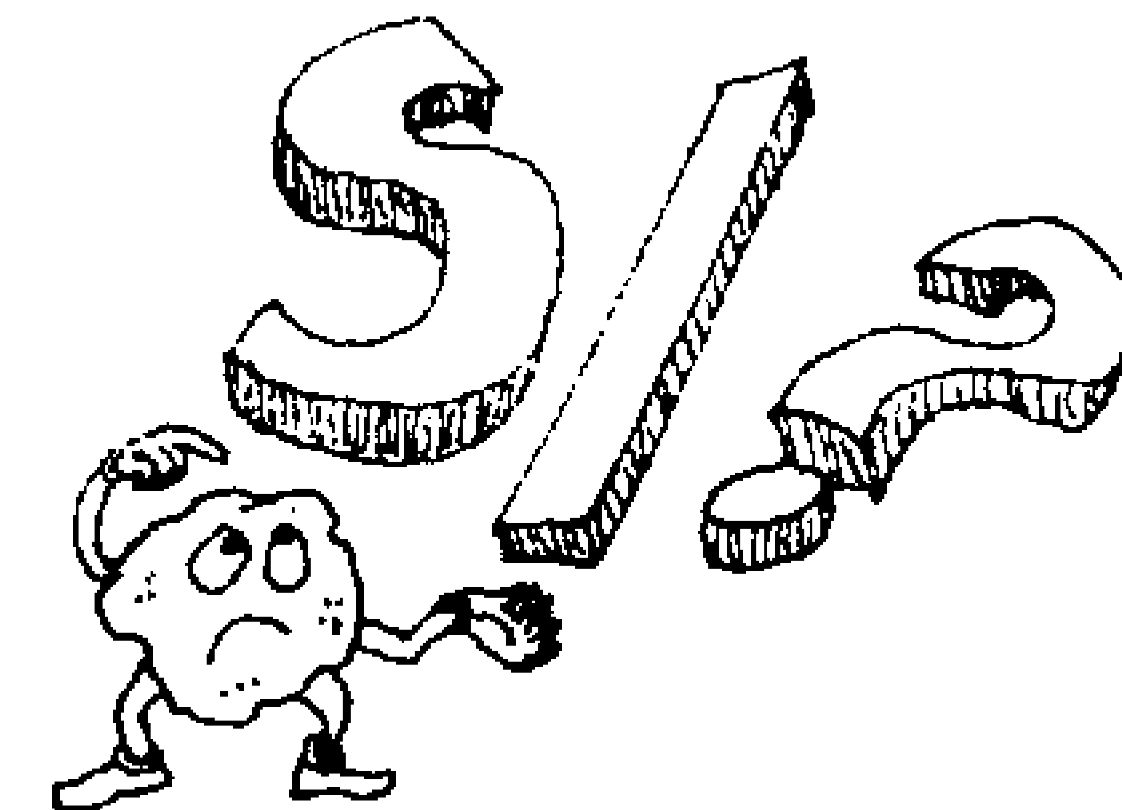




Promoción
Especialmente en la etapa de introducción de la nueva marca. Hacer demostraciones de preparación y otros.



Precio
Se define en función a los costos, al precio de mercado de papa seca de la competencia, y se toma como referencia de los precios de productos sustitutos.



RECOMENDACIONES FINALES

Te ofrecemos ahora algunas recomendaciones que te serán muy útiles.



1. Para resolver el problema de la producción estacional de la papa, introduciendo mínimos ajustes a la planta puedes secar maca, olluco, frutas, yerbas, hortalizas, carne, etcétera.

2. Cuida la higiene del personal, las máquinas y herramientas, el local y el proceso. Debes tomar en cuenta, además, los aspectos de seguridad industrial de la planta, eliminar las causas de posibles accidentes y contar con extintores y botiquín.

3. En el caso del mercadeo es importante seleccionar adecuados canales de comercialización y nuevos clientes.

4. La carapulcra es un producto cuya frecuencia de compra por los consumidores de diversos estratos sociales es esporádica. Diversificar hacia una forma de presentación tipo puré deshidratado permitirá aumentar la frecuencia de compras y el volumen de ventas.

Caso unidad de secado familiar: Capacidad: 100 kg papa fresca/día, 5 días/mes, 0,1 t papa seca/mes

No	Cantidad	Ítem	Capacidad	Potencia (kW)	Costo (US$)	Depreciación (años)
1	1	Balanza platillo-plataforma	40	-	15	10
2	1	Cocinador doméstico, dos quemadores (*)	-	-	60	5
3	1	Secadora solar	-	-	150	3
4	1	Mesa de trabajo (1 m x 1,5 m) (*)	-	-	50	5
5	1	Molino de discos, manual (*)	-	-	30	5
6	-	Otros (tinas, baldes, cuchillos, ollas, etc.) (*)	-	-	50	-
Total (US$)					**355**	

(*) Equipos y materiales con los que normalmente ya cuentan las familias, estrictamente la inversión adicional sólo sería de US$ 165 para la secadora solar.

Pequeña empresa, caso B:
Capacidad: 2 t de papa fresca/día; 10 t de papa seca/mes

No	Cantidad	Ítem	Capacidad	Potencia (kW)	Costo (US$)	Depreciación (años)
1	1	Balanza de plataforma	1000 kg	-	350	10
2	1	Lavadora mecánica	400 kg/h	1,5	1500	10
3	1	Cocinador de dos chaquetas a vapor	400 kg/h	-	1500	10
4	1	Peladora mecánica abrasiva	400 kg/h	1,5	2500	10
5	1	Picadora mecánica	400 kg/h	1,5	3000	10
6	1	Secadora túnel aire caliente a combustible	650 kg/t	7,0	20 000	10
7	1	Cabina de secado solar de 60 m²	-	0,4	6000	15
8	1	Molino de martillos con tres mallas	100 kg/h	9,0	2000	10
9	1	Embolsadora selladora automática	200 kg/h	1,5	15 000	10
10	3	Mesas de trabajo con tablero de acero inoxidable y estructura de fierro (1,5 m x 2 m c/u)	-	-	450	10
11	1	Cosedora mecánica de sacos	-	0,2	800	10
12	-	Otros	-	-	1000	-
Total					**54 100**	

Principales fabricantes y proveedores de equipos y maquinaria

1. **Vulcano Tecnología Aplicada E.I.R.L.**
   - Jr. Libertad 1970, El Tambo, Huancayo
     Telf.: 064-235506
   - Av. La Feria 398-107, San Miguel, Lima
     Telf.: 56-0619

2. **Electroneumática S.A.**
   Luis Carranza 1863, Lima
   Telf.: 336-8616

3. **H. Ruiz Hermanos**
   Nicolás Ayllón 864, pasaje Marsano 190,
   La Victoria, Lima

4. **Industrias Tecnológicas Dinámicas S.A.**
   Av. Los Platinos 228, Urbano. Industrial Infantas,
   Los Olivos, Lima

5. **Mecánica Fina S.A. (MEFISA)**
   José M. Ríos 1769, Chacra Ríos, Lima
   Telf.: 431-5444
   Fax: 431-8441

6. **Thermex S.A.**
   Av. Jorge Chávez 1058, Surco, Lima
   Telf.: 477-2385
   Fax: 477-6510

7. **Termoelectrónica S.R.L.**
   Catalino Miranda 262, Barranco, Lima
   Telf.: 477-8355
   Fax: 444-2087

8. **SERVIFABRI S.R.L.**
   Jr. Alberto Aberd 400
   Urb. Miguel Grau, San Martín de Porres, Lima
   Telf.: 481-1967
   Fax: 381-1899

9. **IPRISA**
   Av. Colonial 1933, Lima
   Telefax: 425-658

Se terminó de imprimir en los talleres gráficos de
Tarea Asociación Gráfica Educativa
Psje. María Auxiliadora 156 - Breña
Teléf. 424-8104 / 332-3229 fax: 424-1582
Noviembre, de 1998
Lima - Perú